





DOUMERC



Don
de l'Institut Catholique
DE PARIS

$$\frac{2.0}{2A}$$

ŒUVRES
COMPLÈTES

DE

M. DE BUFFON.

Théorie de la Terre.

HISTOIRE NATURELLE,

GÉNÉRALE ET PARTICULIÈRE.

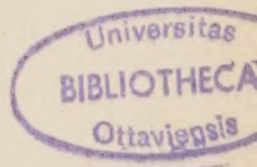
*Par M. DE BUFFON, Intendant du Jardin
du Roi, de l'Académie Française, de celle des
Sciences, &c.*

Tome Premier.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLXXIV.



Don

De l'Institut Catholique

DE

QH

45

.B78

1749

v. 1

Coll. spéc.



A U R O I.

SIRE,

L'Histoire & les monumens immortaliseront les qualités héroïques & les vertus pacifiques que l'Univers admire dans la personne de VOTRE MAJESTÉ: Cet ouvrage, qui contient l'histoire de la Nature,

*entrepris par vos ordres, consacrera à la
postérité votre goût pour les Sciences, & la
protection éclatante dont vous les honorez.
Sensible à toutes les sortes de gloire, grand
en tout, excellent en vous-mêmes, SIRE,
vous serez à jamais l'exemple des Héros
& le modèle des Rois.*

Nous sommes avec un très-profond respect,

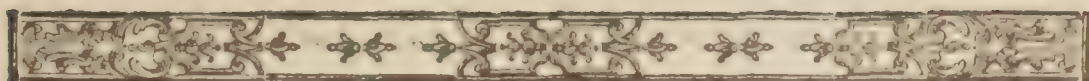
S I R E,

D E V O T R E M A J E S T É,

Les très-humbles, très-obéissans & très-fidèles
sujets & serviteurs,

BUFFON, Intendant de votre Jardin des Plantes.

DAUBENTON, Garde & Démonstrateur de votre Cabinet
d'Histoire Naturelle.



T A B L E

De ce qui est contenu dans ce Volume.

PREMIER DISCOURS. *D*E la manière d'étudier &
de traiter l'Histoire Naturelle. Page 1

SECOND DISCOURS. *H*istoire & *T*héorie de la
Terre. 65

Preuves de la Théorie de la Terre.

ARTICLE I. *D*e la formation des Planètes. 127

ART. II. *D*u Système de *M. Whiston*. 168

ART. III. *D*u Système de *M. Burnet*. 180

ART. IV. *D*u Système de *M. Woodward*. 183

ART. V. *E*xposition de quelques autres Systèmes.
189

ART. VI. *G*éographie. 204

ART. VII. *S*ur la production des couches ou lits de
terre. 229

ART. VIII. *S*ur les Coquilles & les autres productions
de la mer, qu'on trouve dans l'intérieur
de la terre. 265

ART. IX. *S*ur les inégalités de la surface de la terre.
308

ARTICLE X. <i>Des Fleuves.</i>	333
ART. XI. <i>Des Mers & des Lacs.</i>	375
ART. XII. <i>Du Flux & du Reflux.</i>	428
ART. XIII. <i>Des inégalités du fond de la Mer & des Courans.</i>	441
ART. XIV. <i>Des Vents réglés.</i>	458
ART. XV. <i>Des Vents irréguliers, des Ouragans, des Trombes, & de quelques autres phénomènes causés par l'agitation de la mer & de l'air.</i>	478
ART. XVI. <i>Des Volcans, & des Tremblemens de Terre.</i>	502
ART. XVII. <i>Des Isles nouvelles, des Cavernes, des Fentes perpendiculaires, &c.</i>	536
ART. XVIII. <i>De l'effet des Pluies, des Marécages, des Bois souterrains, des Eaux souterraines.</i>	570
ART. XIX. <i>Des changemens de terres en mers, & de mers en terres.</i>	581
CONCLUSION.	610

Par M. DE BUFFON.

PREMIER

HISTOIRE NATURELLE.

Premier Discours.

Tome 1.

A

Res archua vetustis novitatem dare, novis auctoritatem, obsoletis nitorem, obscuris lucem, fastiditis gratiam, dubiis fidem, omnibus verò naturam, & naturæ suæ omnia. Plin. in Præf. ad Vespas.



HISTOIRE NATURELLE.



PREMIER DISCOURS.

*De la manière d'étudier & de traiter l'Histoire
Naturelle.*

L'HISTOIRE Naturelle prise dans toute son étendue, est une Histoire immense; elle embrasse tous les objets que nous présente l'Univers. Cette prodigieuse multitude de Quadrupèdes, d'Oiseaux, d'Insectes, de Poissons, de Plantes, de Minéraux, &c. offre à la curiosité de l'esprit humain un vaste spectacle, dont l'ensemble est si grand, qu'il paroît & qu'il est en effet inépuisable

A ij

dans les détails. Une seule partie de l'Histoire Naturelle, comme l'Histoire des Insectes, ou l'Histoire des Plantes, suffit pour occuper plusieurs hommes; & les plus habiles Observateurs n'ont donné après un travail de plusieurs années, que des ébauches assez imparfaites des objets trop multipliés que présentent ces branches particulières de l'Histoire Naturelle, auxquelles ils s'étoient uniquement attachés: cependant ils ont fait tout ce qu'ils pouvoient faire; & bien loin de s'en prendre aux Observateurs, du peu d'avancement de la Science, on ne sauroit trop louer leur assiduité au travail & leur patience, on ne peut même leur refuser des qualités plus élevées, car il y a une espèce de force de génie & de courage d'esprit à pouvoir envisager, sans s'étonner, la Nature dans la multitude innombrable de ses productions, & à se croire capable de les comprendre & de les comparer; il y a une espèce de goût à les aimer, plus grand que le goût qui n'a pour but que des objets particuliers: & l'on peut dire que l'amour de l'étude de la Nature suppose dans l'esprit deux qualités qui paroissent opposées, les grandes vues d'un génie ardent qui embrasse tout d'un coup d'œil, & les petites attentions d'un instinct laborieux qui ne s'attache qu'à un seul point.

Le premier obstacle qui se présente dans l'étude de l'Histoire Naturelle, vient de cette grande multitude d'objets; mais la variété de ces mêmes objets, & la difficulté de rassembler les productions diverses des différens climats, forment un autre obstacle à l'avancement de nos

connoissances, qui paroît invincible, & qu'en effet le travail seul ne peut surmonter; ce n'est qu'à force de temps, de soins, de dépenses, & souvent par des hasards heureux, qu'on peut se procurer des individus bien conservés de chaque espèce d'animaux, de plantes ou de minéraux, & former une collection bien rangée de tous les ouvrages de la Nature.

Mais lorsqu'on est parvenu à rassembler des échantillons de tout ce qui peuple l'Univers, lorsqu'après bien des peines on a mis dans un même lieu des modèles de tout ce qui se trouve répandu avec profusion sur la terre, & qu'on jette pour la première fois les yeux sur ce magasin rempli de choses diverses, nouvelles & étrangères, la première sensation qui en résulte, est un étonnement mêlé d'admiration, & la première réflexion qui suit, est un retour humiliant sur nous-mêmes. On ne s'imagine pas qu'on puisse avec le temps parvenir au point de reconnoître tous ces différens objets, qu'on puisse parvenir non-seulement à les reconnoître par la forme, mais encore à savoir tout ce qui a rapport à la naissance, la production, l'organisation, les usages, en un mot à l'histoire de chaque chose en particulier: cependant, en se familiarisant avec ces mêmes objets, en les voyant souvent, &, pour ainsi dire, sans dessein, ils forment peu à peu des impressions durables, qui bientôt se lient dans notre esprit par des rapports fixes & invariables; & de-là nous nous élevons à des vues plus générales, par lesquelles nous pouvons embrasser à la fois plusieurs objets différens; & c'est alors qu'on est en état

d'étudier avec ordre, de réfléchir avec fruit, & de se frayer des routes pour arriver à des découvertes utiles.

On doit donc commencer par voir beaucoup & revoir souvent; quelque nécessaire que l'attention soit à tout, ici on peut s'en dispenser d'abord: je veux parler de cette attention scrupuleuse, toujours utile lorsqu'on fait beaucoup, & souvent nuisible à ceux qui commencent à s'instruire. L'essentiel est de leur meubler la tête d'idées & de faits, de les empêcher, s'il est possible, d'en tirer trop tôt des raisonnemens & des rapports; car il arrive toujours que par l'ignorance de certains faits, & par la trop petite quantité d'idées, ils épuisent leur esprit en fausses combinaisons, & se chargent la mémoire de conséquences vagues & de résultats contraires à la vérité, lesquels forment dans la suite des préjugés qui s'effacent difficilement.

C'est pour cela que j'ai dit qu'il falloit commencer par voir beaucoup; il faut aussi voir presque sans dessein, parce que si vous avez résolu de ne considérer les choses que dans une certaine vue, dans un certain ordre, dans un certain système, eussiez-vous pris le meilleur chemin, vous n'arriverez jamais à la même étendue de connoissances à laquelle vous pourrez prétendre, si vous laissez dans les commencemens votre esprit marcher de lui-même, se reconnoître, s'assurer sans secours, & former seul la première chaîne qui représente l'ordre de ses idées.

Ceci est vrai sans exception, pour toutes les personnes dont l'esprit est fait & le raisonnement formé; les jeunes

gens au contraire doivent être guidés plutôt & conseillés à propos , il faut même les encourager par ce qu'il y a de plus piquant dans la science , en leur faisant remarquer les choses les plus singulières , mais sans leur en donner d'explications précises ; le mystère à cet âge excite la curiosité , au lieu que dans l'âge mûr il n'inspire que le dégoût ; les enfans se lassent aisément des choses qu'ils ont déjà vues , ils revoient avec indifférence , à moins qu'on ne leur présente les mêmes objets sous d'autres points de vue ; & au lieu de leur répéter simplement ce qu'on leur a déjà dit , il vaut mieux y ajouter des circonstances , même étrangères ou inutiles ; on perd moins à les tromper qu'à les dégoûter.

Lorsqu'après avoir vu & revu plusieurs fois les choses , ils commenceront à se les représenter en gros , que d'eux-mêmes ils se feront des divisions , qu'ils commenceront à apercevoir des distinctions générales , le goût de la science pourra naître , & il faudra l'aider. Ce goût si nécessaire à tout , mais en même temps si rare , ne se donne point par les préceptes ; en vain l'éducation voudroit y suppléer , en vain les pères contraignent-ils leurs enfans , ils ne les amèneront jamais qu'à ce point commun à tous les hommes , à ce degré d'intelligence & de mémoire qui suffit à la société ou aux affaires ordinaires ; mais c'est à la Nature à qui on doit cette première étincelle de génie , ce germe de goût dont nous parlons , qui se développe ensuite plus ou moins , suivant les différentes circonstances & les différens objets.

Aussi doit-on présenter à l'esprit des jeunes gens des choses de toute espèce, des études de tout genre, des objets de toutes sortes, afin de reconnoître le genre auquel leur esprit se porte avec plus de force, ou se livre avec plus de plaisir; l'Histoire Naturelle doit leur être présentée à son tour, & précisément dans ce temps où la raison commence à se développer, dans cet âge où ils pourroient commencer à croire qu'ils savent déjà beaucoup; rien n'est plus capable de rabaisser leur amour propre, & de leur faire sentir combien il y a de choses qu'ils ignorent; & indépendamment de ce premier effet qui ne peut qu'être utile, une étude même légère de l'Histoire Naturelle élèvera leurs idées, & leur donnera des connoissances d'une infinité de choses que le commun des hommes ignore, & qui se retrouvent souvent dans l'usage de la vie.

Mais revenons à l'homme qui veut s'appliquer sérieusement à l'étude de la Nature, & reprenons-le au point où nous l'avons laissé, à ce point où il commence à généraliser ses idées, & à se former une méthode d'arrangement & des systèmes d'explication: c'est alors qu'il doit consulter les gens instruits, lire les bons auteurs, examiner leurs différentes méthodes, & emprunter des lumières de tous côtés. Mais comme il arrive ordinairement qu'on se prend alors d'affection & de goût pour certains auteurs, pour une certaine méthode, & que souvent, sans un examen assez mûr, on se livre à un système quelquefois mal fondé, il est bon que nous donnions ici quelques notions
préliminaires

préliminaires sur les méthodes qu'on a imaginées pour faciliter l'intelligence de l'Histoire Naturelle : ces méthodes sont très-utiles, lorsqu'on ne les emploie qu'avec les restrictions convenables ; elles abrègent le travail, elles aident la mémoire, & elles offrent à l'esprit une suite d'idées, à la vérité composée d'objets différens entr'eux, mais qui ne laissent pas d'avoir des rapports communs, & ces rapports forment des impressions plus fortes que ne pourroient faire des objets détachés qui n'auroient aucune relation. Voilà la principale utilité des méthodes, mais l'inconvénient est de vouloir trop alonger ou trop resserrer la chaîne, de vouloir soumettre les loix de la Nature à des loix arbitraires, de vouloir la diviser dans des points où elle est indivisible, & de vouloir mesurer ses forces par notre foible imagination. Un autre inconvénient qui n'est pas moins grand, & qui est le contraire du premier, c'est de s'affujettir à des méthodes trop particulières, de vouloir juger du tout par une seule partie, de réduire la Nature à de petits systèmes qui lui sont étrangers, & de ses ouvrages immenses en former arbitrairement autant d'assemblages détachés ; enfin de rendre, en multipliant les noms & les représentations, la langue de la science plus difficile que la science elle-même.

Nous sommes naturellement portés à imaginer en tout une espèce d'ordre & d'uniformité ; & quand on n'examine que légèrement les ouvrages de la Nature, il paroît à cette première vue qu'elle a toujours travaillé sur un même plan : comme nous ne connoissons nous-mêmes

qu'une voie pour arriver à un but, nous nous persuadons que la Nature fait & opère tout par les mêmes moyens & par des opérations semblables; cette manière de penser a fait imaginer une infinité de faux rapports entre les productions naturelles, les plantes ont été comparées aux animaux, on a cru voir végéter les minéraux, leur organisation si différente & leur mécanique si peu ressemblante, ont été souvent réduites à la même forme. Le moule commun de toutes ces choses si dissemblables entr'elles, est moins dans la Nature que dans l'esprit étroit de ceux qui l'ont mal connue, & qui savent aussi peu juger de la force d'une vérité, que des justes limites d'une analogie comparée. En effet, doit-on, parce que le sang circule, assurer que la sève circule aussi? doit-on conclure de la végétation connue des plantes à une pareille végétation dans les minéraux, du mouvement du sang à celui de la sève, de celui de la sève au mouvement du suc pétrifiant? n'est-ce pas porter dans la réalité des ouvrages du Créateur, les abstractions de notre esprit borné, & ne lui accorder, pour ainsi dire, qu'autant d'idées que nous en avons? Cependant on a dit & on dit tous les jours des choses aussi peu fondées, & on bâtit des systèmes sur des faits incertains, dont l'examen n'a jamais été fait, & qui ne servent qu'à montrer le penchant qu'ont les hommes à vouloir trouver de la ressemblance dans les objets les plus différents, de la régularité où il ne règne que de la variété, & de l'ordre dans les choses qu'ils n'aperçoivent que confusément.

Car lorsque, sans s'arrêter à des connoissances superficielles dont les résultats ne peuvent nous donner que des idées incomplètes des productions & des opérations de la Nature, nous voulons pénétrer plus avant, & examiner avec des yeux plus attentifs la forme & la conduite de ses ouvrages, on est aussi surpris de la variété du dessin que de la multiplicité des moyens d'exécution. Le nombre des productions de la Nature, quoique prodigieux, ne fait alors que la plus petite partie de notre étonnement; sa mécanique, son art, ses ressources, ses désordres même, emportent toute notre admiration; trop petit pour cette immensité, accablé par le nombre des merveilles, l'esprit humain succombe: il semble que tout ce qui peut être, est; la main du Créateur ne paroît pas s'être ouverte pour donner l'être à un certain nombre déterminé d'espèces; mais il semble qu'elle ait jeté tout-à-la-fois un monde d'êtres relatifs & non relatifs, une infinité de combinaisons harmoniques & contraires, & une perpétuité de destructions & de renouvellemens. Quelle idée de puissance ce spectacle ne nous offre-t-il pas! quel sentiment de respect cette vue de l'Univers ne nous inspire-t-elle pas pour son Auteur! Que seroit-ce si la foible lumière qui nous guide devenoit assez vive pour nous faire apercevoir l'ordre général des causes & de la dépendance des effets! mais l'esprit le plus vaste, & le génie le plus puissant, ne s'élèvera jamais à ce haut point de connoissance; les premières causes nous seront à jamais cachées, les résultats généraux de ces causes nous

seront aussi difficiles à connoître que les causes mêmes ; tout ce qui nous est possible , c'est d'apercevoir quelques effets particuliers , de les comparer , de les combiner , & enfin d'y reconnoître plutôt un ordre relatif à notre propre nature , que convenable à l'existence des choses que nous considérons.

Mais puisque c'est la seule voie qui nous soit ouverte , puisque nous n'avons pas d'autres moyens pour arriver à la connoissance des choses naturelles , il faut aller jusqu'où cette route peut nous conduire , il faut rassembler tous les objets , les comparer , les étudier , & tirer de leurs rapports combinés toutes les lumières qui peuvent nous aider à les apercevoir nettement & à les mieux connoître.

La première vérité qui sort de cet examen sérieux de la Nature , est une vérité peut-être humiliante pour l'homme ; c'est qu'il doit se ranger lui-même dans la classe des animaux , auxquels il ressemble par tout ce qu'il a de matériel , & même leur instinct lui paroitra peut-être plus sûr que sa raison , & leur industrie plus admirable que ses arts. Parcourant ensuite successivement & par ordre les différens objets qui composent l'Univers , & se mettant à la tête de tous les êtres créés , il verra avec étonnement qu'on peut descendre par des degrés presque insensibles , de la créature la plus parfaite jusqu'à la matière la plus informe , de l'animal le mieux organisé jusqu'au minéral le plus brut ; il reconnoitra que ces nuances imperceptibles sont le grand œuvre de la Nature ; il les

trouvera ces nuances, non-seulement dans les grandeurs & dans les formes, mais dans les mouvemens, dans les générations, dans les successions de toute espèce.

En approfondissant cette idée, on voit clairement qu'il est impossible de donner un système général, une méthode parfaite, non-seulement pour l'Histoire Naturelle entière, mais même pour une seule de ses branches; car pour faire un système, un arrangement, en un mot une méthode générale, il faut que tout y soit compris; il faut diviser ce tout en différentes classes, partager ces classes en genres, sous-diviser ces genres en espèces, & tout cela suivant un ordre dans lequel il entre nécessairement de l'arbitraire. Mais la Nature marche par des gradations inconnues, & par conséquent elle ne peut pas se prêter totalement à ces divisions, puisqu'elle passe d'une espèce à une autre espèce, & souvent d'un genre à un autre genre, par des nuances imperceptibles; de sorte qu'il se trouve un grand nombre d'espèces moyennes & d'objets mi-partis qu'on ne sait où placer, & qui dérangent nécessairement le projet du système général: cette vérité est trop importante pour que je ne l'appuie pas de tout ce qui peut la rendre claire & évidente.

Prenons pour exemple la Botanique, cette belle partie de l'Histoire Naturelle, qui par son utilité a mérité de tout temps d'être la plus cultivée, & rappelons à l'examen les principes de toutes les méthodes que les Botanistes nous ont données; nous verrons avec quelque surprise qu'ils ont eu tous en vue de comprendre dans leurs

méthodes généralement toutes les espèces de plantes, & qu'aucun d'eux n'a parfaitement réussi, il se trouve toujours dans chacune de ces méthodes un certain nombre de plantes anomales dont l'espèce est moyenne entre deux genres, & sur laquelle il ne leur a pas été possible de prononcer juste, parce qu'il n'y a pas plus de raison de rapporter cette espèce à l'un plutôt qu'à l'autre de ces deux genres : en effet, se proposer de faire une méthode parfaite, c'est se proposer un travail impossible; il faudroit un ouvrage qui représentât exactement tous ceux de la Nature, & au contraire tous les jours il arrive qu'avec toutes les méthodes connues, & avec tous les secours qu'on peut tirer de la Botanique la plus éclairée, on trouve des espèces qui ne peuvent se rapporter à aucun des genres compris dans ces méthodes : ainsi l'expérience est d'accord avec la raison sur ce point, & l'on doit être convaincu qu'on ne peut pas faire une méthode générale & parfaite en Botanique. Cependant il semble que la recherche de cette méthode générale soit une espèce de pierre philosophale pour les Botanistes, qu'ils ont tous cherchée avec des peines & des travaux infinis; tel a passé quarante ans, tel autre en a passé cinquante à faire son système, & il est arrivé en Botanique ce qui est arrivé en Chimie, c'est qu'en cherchant la pierre philosophale que l'on n'a pas trouvée, on a trouvé une infinité de choses utiles; & de même en voulant faire une méthode générale & parfaite en Botanique, on a plus étudié & mieux connu les plantes & leurs usages : seroit-il vrai qu'il faut un but imaginaire

aux hommes pour les soutenir dans leurs travaux, & que s'ils étoient bien persuadés qu'ils ne feront que ce qu'en effet ils peuvent faire, ils ne feroient rien du tout?

Cette prétention qu'ont les Botanistes, d'établir des systèmes généraux parfaits & méthodiques, est donc peu fondée; aussi leurs travaux n'ont pu aboutir qu'à nous donner des méthodes défectueuses, lesquelles ont été successivement détruites les unes par les autres, & ont subi le sort commun à tous les systèmes fondés sur des principes arbitraires; & ce qui a le plus contribué à renverser les unes de ces méthodes par les autres, c'est la liberté que les Botanistes se sont donnée de choisir arbitrairement une seule partie dans les plantes, pour en faire le caractère spécifique: les uns ont établi leur méthode sur la figure des feuilles, les autres sur leur position, d'autres sur la forme des fleurs, d'autres sur le nombre de leurs pétales, d'autres enfin sur le nombre des étamines; je ne finirois pas si je voulois rapporter en détail toutes les méthodes qui ont été imaginées, mais je ne veux parler ici que de celles qui ont été reçues avec applaudissement, & qui ont été suivies chacune à leur tour, sans que l'on ait fait assez d'attention à cette erreur de principe qui leur est commune à toutes, & qui consiste à vouloir juger d'un tout, & de la combinaison de plusieurs tous, par une seule partie, & par la comparaison des différences de cette seule partie: car vouloir juger de la différence des plantes uniquement par celle de leurs feuilles ou de leurs fleurs, c'est comme si on vouloit connoître la différence des animaux par la différence de

leurs peaux ou par celle des parties de la génération ; & qui ne voit que cette façon de connoître n'est pas une science , & que ce n'est tout au plus qu'une convention, une langue arbitraire , un moyen de s'entendre , mais dont il ne peut résulter aucune connoissance réelle ?

Me seroit-il permis de dire ce que je pense sur l'origine de ces différentes méthodes , & sur les causes qui les ont multipliées au point qu'actuellement la Botanique elle-même est plus aisée à apprendre que la nomenclature, qui n'en est que la langue ? Me seroit-il permis de dire qu'un homme auroit plutôt fait de graver dans sa mémoire les figures de toutes les plantes, & d'en avoir des idées nettes, ce qui est la vraie Botanique , que de retenir tous les noms que les différentes méthodes donnent à ces plantes, & que par conséquent la langue est devenue plus difficile que la science ? voici, ce me semble, comment cela est arrivé. On a d'abord divisé les végétaux suivant leurs différentes grandeurs, on a dit, il y a de grands arbres, de petits arbres, des arbrisseaux, des sous-arbrisseaux, de grandes plantes, de petites plantes & des herbes. Voilà le fondement d'une méthode que l'on divise & sous-divise ensuite par d'autres relations de grandeurs & de formes, pour donner à chaque espèce un caractère particulier. Après la méthode faite sur ce plan, il est venu des gens qui ont examiné cette distribution, & qui ont dit : mais cette méthode fondée sur la grandeur relative des végétaux ne peut pas se soutenir, car il y a dans une seule espèce, comme dans celle du chêne, des grandeurs si différentes, qu'il y a des espèces de chêne
qui

qui s'élèvent à cent pieds de hauteur , & d'autres espèces de chêne qui ne s'élèvent jamais à plus de deux pieds ; il en est de même , proportion gardée , des châtaigniers , des pins , des aloès , & d'une infinité d'autres espèces de plantes. On ne doit donc pas , a-t-on dit , déterminer les genres des plantes par leur grandeur , puisque ce signe est équivoque & incertain , & l'on a abandonné avec raison , cette méthode. D'autres sont venus ensuite , qui , croyant faire mieux , ont dit : il faut pour connoître les plantes , s'attacher aux parties les plus apparentes , & comme les feuilles sont ce qu'il y a de plus apparent , il faut arranger les plantes par la forme , la grandeur & la position des feuilles. Sur ce projet , on a fait une autre méthode , on l'a suivie pendant quelque temps , mais ensuite on a reconnu que les feuilles de presque toutes les plantes varient prodigieusement selon les différens âges & les différens terrains , que leur forme n'est pas plus constante que leur grandeur , que leur position est encore plus incertaine ; on a donc été aussi peu content de cette méthode que de la précédente. Enfin quelqu'un a imaginé , & je crois que c'est Gesner , que le Créateur avoit mis dans la fructification des plantes un certain nombre de caractères différens & invariables , & que c'étoit de ce point dont il falloit partir pour faire une méthode ; & comme cette idée s'est trouvée vraie jusqu'à un certain point , en sorte que les parties de la génération des plantes se sont trouvées avoir quelques différences plus constantes que toutes les autres parties de la plante , prises séparément , on a vu tout d'un coup

s'élever plusieurs méthodes de Botanique, toutes fondées à peu près sur ce même principe; parmi ces méthodes celle de M. de Tournefort est la plus remarquable, la plus ingénieuse & la plus complète. Cet illustre Botaniste a senti les défauts d'un système qui seroit purement arbitraire; en homme d'esprit, il a évité les absurdités qui se trouvent dans la plupart des autres méthodes de ses contemporains, & il a fait ses distributions & ses exceptions avec une science & une adresse infinies: il avoit, en un mot, mis la Botanique au point de se passer de toutes les autres méthodes, & il l'avoit rendu susceptible d'un certain degré de perfection; mais il s'est élevé un autre Méthodiste qui, après avoir loué son système, a tâché de le détruire pour établir le sien, & qui ayant adopté avec M. de Tournefort les caractères tirés de la fructification, a employé toutes les parties de la génération des plantes, & sur-tout des étamines, pour en faire la distribution de ses genres; & méprisant la sage attention de M. de Tournefort à ne pas forcer la Nature au point de confondre, en vertu de son système, les objets les plus différens, comme les arbres avec les herbes, a mis ensemble & dans les mêmes classes le mûrier & l'ortie, la tulipe & l'épinevinette, l'orme & la carotte, la rose & la fraise, le chêne & la pimprenelle. N'est-ce pas se jouer de la Nature & de ceux qui l'étudient? & si tout cela n'étoit pas donné avec une certaine apparence d'ordre mystérieux, & enveloppé de grec & d'érudition Botanique, auroit-on tant tardé à faire apercevoir le ridicule d'une pareille

méthode, ou plutôt à montrer la confusion qui résulte d'un assemblage si bizarre ! Mais ce n'est pas tout, & je vais insister, parce qu'il est juste de conserver à M. de Tournefort la gloire qu'il a méritée par un travail sensé & suivi, & parce qu'il ne faut pas que les gens qui ont appris la Botanique par la méthode de Tournefort, perdent leur temps à étudier cette nouvelle méthode où tout est changé jusqu'aux noms & aux surnoms des plantes. Je dis donc, que cette nouvelle méthode qui rassemble dans la même classe des genres de plantes entièrement dissimilaires, a encore indépendamment de ces disparates, des défauts essentiels, & des inconvénients plus grands que toutes les méthodes qui ont précédé. Comme les caractères des genres sont pris de parties presque infiniment petites, il faut aller le microscope à la main, pour reconnoître un arbre ou une plante ; la grandeur, la figure, le port extérieur, les feuilles, toutes les parties apparentes ne servent plus à rien, il n'y a que les étamines, & si l'on ne peut pas voir les étamines, on ne fait rien, on n'a rien vu. Ce grand arbre que vous apercevez, n'est peut-être qu'une pimprenelle, il faut compter les étamines pour savoir ce que c'est, & comme ces étamines sont souvent si petites qu'elles échappent à l'œil simple ou à la loupe, il faut un microscope ; mais malheureusement encore pour le système, il y a des plantes qui n'ont point d'étamines, il y a des plantes dont le nombre des étamines varie, & voilà la

méthode en défaut comme les autres, malgré la loupe & le microscope*.

Après cette exposition sincère des fondemens sur lesquels on a bâti les différens systèmes de Botanique, il est aisé de voir que le grand défaut de tout ceci est une erreur de Métaphysique dans le principe même de ces méthodes. Cette erreur consiste à méconnoître la marche de la Nature, qui se fait toujours par nuances, & à vouloir juger d'un tout par une seule de ses parties: erreur bien évidente, & qu'il est étonnant de retrouver par-tout; car presque tous les Nomenclateurs n'ont employé qu'une partie, comme les dents, les ongles ou ergots, pour ranger les animaux, les feuilles ou les fleurs pour distribuer les plantes, au lieu de se servir de toutes les parties, & de chercher les différences ou les ressemblances dans l'individu tout entier: c'est renoncer volontairement au plus grand nombre des avantages que la Nature nous offre pour la connoître, que de refuser de se servir de toutes les parties des objets que nous considérons; & quand même on feroit assuré de trouver dans quelques parties prises séparément, des caractères constans & invariables,

* *Hoc verò systema, Linnæi scilicet, jam cognitæ plantarum methodis longè vilius & inferius non solum, sed & insuper nimis coactum, lubricum & fallax, imò lusorium deprehenderim; & quidem in tantum, ut non solum quoad dispositionem ac denominationem plantarum enormes confusiones post se trahat, sed & vix non plenaria doctrinæ Botanicæ solidioris obscuratio & perturbatio inde fuerit metuenda. Vaniloq. Botan. specimen refutatum a Siegesbek. Petropoli, 1741.*

il ne faudroit pas pour cela réduire la connoissance des productions naturelles à celles de ces parties constantes qui ne donnent que des idées particulières & très-imparfaites du tout, & il me paroît que le seul moyen de faire une méthode instructive & naturelle, c'est de mettre ensemble les choses qui se ressemblent, & de séparer celles qui diffèrent les unes des autres. Si les individus ont une ressemblance parfaite, ou des différences si petites qu'on ne puisse les apercevoir qu'avec peine, ces individus seront de la même espèce; si les différences commencent à être sensibles, & qu'en même temps il y ait toujours beaucoup plus de ressemblance que de différence, les individus seront d'une autre espèce, mais du même genre que les premiers; & si ces différences sont encore plus marquées, sans cependant excéder les ressemblances, alors les individus seront non-seulement d'une autre espèce, mais même d'un autre genre que les premiers & les seconds, & cependant ils seront encore de la même classe, parce qu'ils se ressemblent plus qu'ils ne diffèrent; mais si au contraire le nombre des différences excède celui des ressemblances, alors les individus ne sont pas même de la même classe. Voilà l'ordre méthodique que l'on doit suivre dans l'arrangement des productions naturelles; bien entendu que les ressemblances & les différences seront prises non-seulement d'une partie, mais du tout ensemble, & que cette méthode d'inspection se portera sur la forme, sur la grandeur, sur le port extérieur, sur les différentes parties, sur leur nombre, sur leur

position, sur la substance même de la chose, & qu'on se servira de ces élémens en petit ou en grand nombre, à mesure qu'on en aura besoin; de sorte que si un individu, de quelque nature qu'il soit, est d'une figure assez singulière pour être toujours reconnu au premier coup d'œil, on ne lui donnera qu'un nom; mais si cet individu a la figure de commun avec un autre, & qu'il en diffère constamment par la grandeur, la couleur, la substance, ou par quelque autre qualité très-sensible, alors on lui donnera le même nom, en y ajoutant un adjectif pour marquer cette différence, & ainsi de suite; en mettant autant d'adjectifs qu'il y a de différences, on fera sûr d'exprimer tous les attributs différens de chaque espèce, & on ne craindra pas de tomber dans les inconvéniens des méthodes trop particulières dont nous venons de parler, & sur lesquelles je me suis beaucoup étendu, parce que c'est un défaut commun à toutes les méthodes de Botanique & d'Histoire Naturelle, & que les systèmes qui ont été faits pour les animaux sont encore plus défectueux que les méthodes de Botanique; car, comme nous l'avons déjà insinué, on a voulu prononcer sur la ressemblance & la différence des animaux, en n'employant que le nombre des doigts ou ergots, des dents & des mamelles; projet qui ressemble beaucoup à celui des étamines, & qui est en effet du même Auteur.

Il résulte de tout ce que nous venons d'exposer, qu'il y a dans l'étude de l'Histoire Naturelle deux écueils également dangereux, le premier, de n'avoir aucune

méthode, & le second, de vouloir tout rapporter à un système particulier. Dans le grand nombre de gens qui s'appliquent maintenant à cette science, on pourroit trouver des exemples frappans de ces deux manières si opposées, & cependant toutes deux vicieuses: la plupart de ceux qui, sans aucune étude précédente de l'Histoire Naturelle, veulent avoir des cabinets de ce genre, sont de ces personnes aisées, peu occupées, qui cherchent à s'amuser, & regardent comme un mérite d'être mises au rang des Curieux; ces gens-là commencent par acheter, sans choix, tout ce qui leur frappe les yeux; ils ont l'air de desirer avec passion les choses qu'on leur dit être rares & extraordinaires, ils les estiment au prix qu'ils les ont acquises, ils arrangent le tout avec complaisance, ou l'entassent avec confusion, & finissent bientôt par se dégoûter: d'autres au contraire, & ce sont les plus sçavans, après s'être rempli la tête de noms, de phrases, de méthodes particulières, viennent à en adopter quelqueune, ou s'occupent à en faire une nouvelle, & travaillant ainsi toute leur vie sur une même ligne & dans une fausse direction, & voulant tout ramener à leur point de vue particulier, ils se rétrécissent l'esprit, cessent de voir les objets tels qu'ils sont, & finissent par embarrasser la science & la charger du poids étranger de toutes leurs idées.

On ne doit donc pas regarder les méthodes que les Auteurs nous ont données sur l'Histoire Naturelle en général, ou sur quelques-unes de ses parties, comme les fondemens de la science, & on ne doit s'en servir que

comme de signes dont on est convenu pour s'entendre. En effet, ce ne sont que des rapports arbitraires & des points de vue différens sous lesquels on a considéré les objets de la Nature, & en ne faisant usage des méthodes que dans cet esprit, on peut en tirer quelque'utilité; car quoique cela ne paroisse pas fort nécessaire, cependant il pourroit être bon qu'on fût toutes les espèces de plantes dont les feuilles se ressemblent, toutes celles dont les fleurs sont semblables, toutes celles qui nourrissent de certaines espèces d'insectes, toutes celles qui ont un certain nombre d'étamines, toutes celles qui ont de certaines glandes excrétoires; & de même dans les animaux, tous ceux qui ont un certain nombre de mamelles, tous ceux qui ont un certain nombre de doigts. Chacune de ces méthodes n'est, à parler vrai, qu'un Dictionnaire où l'on trouve les noms rangés dans un ordre relatif à cette idée, & par conséquent aussi arbitraire que l'ordre alphabétique; mais l'avantage que l'on en pourroit tirer, c'est qu'en comparant tous ces résultats, on se trouveroit enfin à la vraie méthode, qui est la description complète & l'histoire exacte de chaque chose en particulier.

C'est ici le principal but qu'on doit se proposer: on peut se servir d'une méthode déjà faite comme d'une commodité pour étudier, on doit la regarder comme une facilité pour s'entendre; mais le seul & le vrai moyen d'avancer la science, est de travailler à la description & à l'histoire des différentes choses qui en font l'objet.

Les

Les choses par rapport à nous ne font rien en elles-mêmes, elles ne font encore rien lorsqu'elles ont un nom, mais elles commencent à exister pour nous lorsque nous leur connoissons des rapports, des propriétés; ce n'est même que par ces rapports que nous pouvons leur donner une définition : or la définition telle qu'on la peut faire par une phrase, n'est encore que la représentation très-imparfaite de la chose, & nous ne pouvons jamais bien définir une chose sans la décrire exactement. C'est cette difficulté de faire une bonne définition, que l'on retrouve à tout moment dans toutes les méthodes, dans tous les abrégés qu'on a tâché de faire pour soulager la mémoire; aussi doit-on dire que dans les choses naturelles il n'y a rien de bien défini que ce qui est exactement décrit: or pour décrire exactement, il faut avoir vu, revu, examiné, comparé la chose qu'on veut décrire, & tout cela sans préjugé, sans idée de système, sans quoi la description n'a plus le caractère de la vérité, qui est le seul qu'elle puisse comporter. Le style même de la description doit être simple, net & mesuré, il n'est pas susceptible d'élevation, d'agréments, encore moins d'écarts, de plaisanterie ou d'équivoque; le seul ornement qu'on puisse lui donner, c'est de la noblesse dans l'expression, du choix & de la propriété dans les termes.

Dans le grand nombre d'Auteurs qui ont écrit sur l'Histoire Naturelle, il y en a fort peu qui aient bien décrit. Représenter naïvement & nettement les choses, sans les charger ni les diminuer, & sans y rien ajouter

de son imagination, est un talent d'autant plus louable qu'il est moins brillant, & qu'il ne peut être senti que d'un petit nombre de personnes capables d'une certaine attention nécessaire pour suivre les choses jusque dans les petits détails: rien n'est plus commun que des ouvrages embarrassés d'une nombreuse & sèche nomenclature, de méthodes ennuyeuses & peu naturelles dont les Auteurs croient se faire un mérite, rien de si rare que de trouver de l'exactitude dans les descriptions, de la nouveauté dans les faits, de la finesse dans les observations.

Aldrovande, le plus laborieux & le plus savant de tous les Naturalistes, a laissé, après un travail de soixante ans, des volumes immenses sur l'Histoire Naturelle, qui ont été imprimés successivement, & la plupart après sa mort: on les réduiroit à la dixième partie si on en ôtoit toutes les inutilités & toutes les choses étrangères à son sujet; à cette prolixité près, qui, je l'avoue est accablante, ses livres doivent être regardés comme ce qu'il y a de mieux sur la totalité de l'Histoire Naturelle: le plan de son ouvrage est bon, ses distributions sont sensées, ses divisions bien marquées, ses descriptions assez exactes, monotones, à la vérité, mais fidèles: l'historique est moins bon, souvent il est mêlé de fabuleux, & l'auteur y laisse voir trop de penchant à la crédulité.

J'ai été frappé en parcourant cet auteur, d'un défaut ou d'un excès qu'on retrouve presque dans tous les livres faits il y a cent ou deux cents ans, & que les Savans d'Allemagne ont encore aujourd'hui; c'est de cette

quantité d'érudition inutile dont ils grossissent à dessein leurs ouvrages, en sorte que le sujet qu'ils traitent, est noyé dans une quantité de matières étrangères sur lesquelles ils raisonnent avec tant de complaisance & s'étendent avec si peu de ménagement pour les lecteurs, qu'ils semblent avoir oublié ce qu'ils avoient à vous dire, pour ne vous raconter que ce qu'ont dit les autres. Je me représente un homme comme Aldrovande, ayant une fois conçu le dessein de faire un corps complet d'Histoire Naturelle, je le vois dans sa bibliothèque lire successivement les Anciens, les Modernes, les Philosophes, les Théologiens, les Jurisconsultes, les Historiens, les Voyageurs, les Poëtes, & lire sans autre but que de saisir tous les mots, toutes les phrases qui de près ou de loin ont rapport à son objet; je le vois copier & faire copier toutes ces remarques & les ranger par lettres alphabétiques, & après avoir rempli plusieurs porte-feuilles de notes de toute espèce, prises souvent sans examen & sans choix, commencer à travailler un sujet particulier, & ne vouloir rien perdre de tout ce qu'il a ramassé; en sorte qu'à l'occasion de l'Histoire Naturelle du coq ou du bœuf, il vous raconte tout ce qui a jamais été dit des coqs ou des bœufs, tout ce que les Anciens en ont pensé, tout ce qu'on a imaginé de leurs vertus, de leur caractère, de leur courage, toutes les choses auxquelles on a voulu les employer, tous les contes que les bonnes femmes en ont faits, tous les miracles qu'on leur a fait faire dans certaines religions, tous les sujets de superstition

qu'ils ont fournis , toutes les comparaisons que les Poètes en ont tirées , tous les attributs que certains peuples leur ont accordés , toutes les représentations qu'on en fait dans les hiéroglyphes , dans les armoiries , en un mot toutes les histoires & toutes les fables dont on s'est jamais avisé au sujet des coqs ou des bœufs. Qu'on juge après cela de la portion d'Histoire Naturelle qu'on doit s'attendre à trouver dans ce fatras d'écritures ; & si en effet l'auteur ne l'eût pas mise dans des articles séparés des autres , elle n'auroit pas été trouvable , ou du moins elle n'auroit pas valu la peine d'y être cherchée.

On s'est tout-à-fait corrigé de ce défaut dans ce siècle ; l'ordre & la précision avec laquelle on écrit maintenant , ont rendu les Sciences plus agréables , plus aisées , & je suis persuadé que cette différence de style contribue peut-être autant à leur avancement que l'esprit de recherche qui règne aujourd'hui , car nos prédécesseurs cherchoient comme nous , mais ils ramassoient tout ce qui se présentait , au lieu que nous rejetons ce qui nous paroît avoir peu de valeur , & que nous préférons un petit ouvrage bien raisonné à un gros volume bien savant ; seulement il est à craindre que venant à mépriser l'érudition , nous ne venions aussi à imaginer que l'esprit peut suppléer à tout , & que la Science n'est qu'un vain nom.

Les gens sensés cependant sentiront toujours que la seule & vraie science est la connoissance des faits , l'esprit ne peut pas y suppléer , & les faits sont dans les Sciences ce qu'est l'expérience dans la vie civile. On pourroit donc

diviser toutes les Sciences en deux classes principales, qui contiendroient tout ce qu'il convient à l'homme de savoir; la première est l'Histoire Civile, & la seconde, l'Histoire Naturelle, toutes deux fondées sur des faits qu'il est souvent important & toujours agréable de connoître : la première est l'étude des hommes d'État, la seconde est celle des Philosophes; & quoique l'utilité de celle-ci ne soit peut-être pas aussi prochaine que celle de l'autre, on peut cependant assurer que l'Histoire Naturelle est la source des autres Sciences physiques & la mère de tous les Arts: combien de remèdes excellens la Médecine n'a-t-elle pas tirés de certaines productions de la Nature jusqu'alors inconnues! combien de richesses les Arts n'ont-ils pas trouvé dans plusieurs matières autrefois méprisées! Il y a plus, c'est que toutes les idées des Arts ont leurs modèles dans les productions de la Nature: Dieu a créé, & l'homme imite: toutes les inventions des hommes, soit pour la nécessité, soit pour la commodité, ne sont que des imitations assez grossières de ce que la Nature exécute avec la dernière perfection.

Mais sans insister plus long-temps sur l'utilité qu'on doit tirer de l'Histoire Naturelle, soit par rapport aux autres Sciences, soit par rapport aux Arts, revenons à notre objet principal, à la manière de l'étudier & de la traiter. La description exacte & l'histoire fidèle de chaque chose est, comme nous l'avons dit, le seul but qu'on doive se proposer d'abord. Dans la description l'on doit faire entrer la forme, la grandeur, le poids, les couleurs, les situations

de repos & de mouvemens, la position des parties, leurs rapports, leur figure, leur action & toutes les fonctions extérieures; si l'on peut joindre à tout cela l'exposition des parties intérieures, la description n'en sera que plus complète; seulement on doit prendre garde de tomber dans de trop petits détails, ou de s'appesantir sur la description de quelque partie peu importante, & de traiter trop légèrement les choses essentielles & principales. L'histoire doit suivre la description, & doit uniquement rouler sur les rapports que les choses naturelles ont entre elles & avec nous: l'histoire d'un animal doit être non pas l'histoire de l'individu, mais celle de l'espèce entière de ces animaux; elle doit comprendre leur génération, le temps de la pregnation, celui de l'accouchement, les soins des pères & des mères, le nombre des petits, leur espèce d'éducation, leur instinct, les lieux de leur habitation, leur nourriture, la manière dont ils se la procurent, leurs mœurs, leurs ruses, leur chasse, ensuite les services qu'ils peuvent nous rendre, & toutes les utilités ou les commodités que nous pouvons en tirer; & lorsque dans l'intérieur du corps de l'animal il y a des choses remarquables, soit par la conformation, soit pour les usages qu'on en peut faire, on doit les ajouter ou à la description ou à l'histoire; mais ce seroit un objet étranger à l'Histoire Naturelle que d'entrer dans un examen anatomique trop circonstancié, ou du moins ce n'est pas son objet principal, & il faut réserver ces détails pour servir de mémoires sur l'anatomie comparée.

Ce plan général doit être suivi & rempli avec toute l'exactitude possible, & pour ne pas tomber dans une répétition trop fréquente du même ordre, pour éviter la monotonie du style, il faut varier la forme des descriptions & changer le fil de l'histoire, selon qu'on le jugera nécessaire; de même pour rendre les descriptions moins sèches, y mêler quelques faits, quelques comparaisons, quelques réflexions sur les usages des différentes parties, en un mot, faire en sorte qu'on puisse vous lire sans ennui aussi-bien que sans contention.

A l'égard de l'ordre général & de la méthode de distribution des différens sujets de l'Histoire Naturelle, on pourroit dire qu'il est purement arbitraire, & dès-lors on est assez le maître de choisir celui qu'on regarde comme le plus commode ou le plus communément reçu; mais avant que de donner les raisons qui pourroient déterminer à adopter un ordre plutôt qu'un autre, il est nécessaire de faire encore quelques réflexions, par lesquelles nous tâcherons de faire sentir ce qu'il peut y avoir de réel dans les divisions que l'on a faites des productions naturelles.

Pour le reconnoître il faut nous défaire un instant de tous nos préjugés, & même nous dépouiller de nos idées. Imaginons un homme qui a en effet tout oublié ou qui s'éveille tout neuf pour les objets qui l'environnent, plaçons cet homme dans une campagne où les animaux, les oiseaux, les poissons, les plantes, les pierres se présentent successivement à ses yeux. Dans les premiers instans

cet homme ne distinguera rien & confondra tout; mais laissons ses idées s'affermir peu à peu par des sensations répétées des mêmes objets; bientôt il se formera une idée générale de la matière animée, il la distinguera aisément de la matière inanimée, & peu de temps après il distinguera très-bien la matière animée de la matière végétative, & naturellement il arrivera à cette première grande division, *Animal, Végétal & Minéral*; & comme il aura pris en même temps une idée nette de ces grands objets si différens, la *Terre, l'Air & l'Eau*, il viendra en peu de temps à se former une idée particulière des animaux qui habitent la terre, de ceux qui demeurent dans l'eau, & de ceux qui s'élèvent dans l'air, & par conséquent il se fera aisément à lui-même cette seconde division, *Animaux quadrupèdes, Oiseaux, Poissons*; il en est de même dans le règne végétal, des arbres & des plantes, il les distinguera très-bien, soit par leur grandeur, soit par leur substance, soit par leur figure. Voilà ce que la simple inspection doit nécessairement lui donner, & ce qu'avec une très-légère attention il ne peut manquer de reconnoître; c'est-là aussi ce que nous devons regarder comme réel, & ce que nous devons respecter comme une division donnée par la Nature même. Ensuite mettons-nous à la place de cet homme, ou supposons qu'il ait acquis autant de connoissance, & qu'il ait autant d'expérience que nous en avons, il viendra à juger les objets de l'Histoire Naturelle par les rapports qu'ils auront avec lui; ceux qui lui feront les plus nécessaires, les plus utiles, tiendront le

premier

premier rang , par exemple , il donnera la préférence dans l'ordre des animaux au cheval , au chien , au bœuf , &c. & il connoitra toujours mieux ceux qui lui seront les plus familiers ; ensuite il s'occupera de ceux qui , sans être familiers , ne laissent pas que d'habiter les mêmes lieux , les mêmes climats , comme les cerfs , les lièvres & tous les animaux sauvages , & ce ne sera qu'après toutes ces connoissances acquises que sa curiosité le portera à rechercher ce que peuvent être les animaux des climats étrangers , comme les éléphants , les dromadaires , &c. Il en fera de même pour les poissons , pour les oiseaux , pour les insectes , pour les coquillages , pour les plantes , pour les minéraux , & pour toutes les autres productions de la Nature ; il les étudiera à proportion de l'utilité qu'il en pourra tirer , il les considérera à mesure qu'ils se présenteront plus familièrement , & il les rangera dans sa tête relativement à cet ordre de ses connoissances , parce que c'est en effet l'ordre selon lequel il les a acquises , & selon lequel il lui importe de les conserver.

Cet ordre le plus naturel de tous , est celui que nous avons cru devoir suivre. Notre méthode de distribution n'est pas plus mystérieuse que ce qu'on vient de voir , nous partons des divisions générales telles qu'on vient de les indiquer , & que personne ne peut contester , & ensuite nous prenons les objets qui nous intéressent le plus par les rapports qu'ils ont avec nous , & de-là nous passons peu à peu jusqu'à ceux qui sont les plus éloignés & qui nous sont étrangers , & nous croyons que cette

façon simple & naturelle de considérer les choses, est préférable aux méthodes les plus recherchées & les plus composées, parce qu'il n'y en a pas une, & de celles qui sont faites, & de toutes celles que l'on peut faire, où il n'y ait plus d'arbitraire que dans celle-ci, & qu'à tout prendre il nous est plus facile, plus agréable & plus utile de considérer les choses par rapport à nous, que sous aucun autre point de vue.

Je prévois qu'on pourra nous faire deux objections, la première, c'est que ces grandes divisions que nous regardons comme réelles, ne sont peut-être pas exactes; que, par exemple, nous ne sommes pas sûrs qu'on puisse tirer une ligne de séparation entre le règne animal & le règne végétal, ou bien entre le règne végétal & le minéral; & que dans la Nature il peut se trouver des choses qui participent également des propriétés de l'un & de l'autre, lesquelles par conséquent ne peuvent entrer ni dans l'une ni dans l'autre de ces divisions.

A cela je réponds que s'il existe des choses qui soient exactement moitié animal & moitié plante, ou moitié plante & moitié minéral, &c. elles nous sont encore inconnues; en sorte que dans le fait la division est entière & exacte, & l'on sent bien que plus les divisions seront générales, moins il y aura de risque de rencontrer des objets mi-partis qui participeroient de la nature des deux choses comprises dans ces divisions, en sorte que cette même objection que nous avons employée avec avantage contre les distributions particulières, ne peut

avoir lieu lorsqu'il s'agira de divisions aussi générales que l'est celle-ci, sur-tout si l'on ne rend pas ces divisions exclusives, & si l'on ne prétend pas y comprendre sans exception, non-seulement tous les êtres connus, mais encore tous ceux qu'on pourroit découvrir à l'avenir. D'ailleurs, si l'on y fait attention, l'on verra bien que nos idées générales n'étant composées que d'idées particulières, elles sont relatives à une échelle continue d'objets, de laquelle nous n'apercevons nettement que les milieux, & dont les deux extrémités fuient & échappent toujours de plus en plus à nos considérations, de sorte que nous ne nous attachons jamais qu'au gros des choses, & que par conséquent on ne doit pas croire que nos idées, quelque générales qu'elles puissent être, comprennent les idées particulières de toutes les choses existantes & possibles.

La seconde objection qu'on nous fera sans doute, c'est qu'en suivant dans notre ouvrage l'ordre que nous avons indiqué, nous tomberons dans l'inconvénient de mettre ensemble des objets très-différens; par exemple, dans l'histoire des animaux, si nous commençons par ceux qui nous sont les plus utiles, les plus familiers, nous serons obligés de donner l'histoire du chien après ou avant celle du cheval, ce qui ne paroît pas naturel, parce que ces animaux sont si différens à tous autres égards, qu'ils ne paroissent point du tout faits pour être mis si près l'un de l'autre dans un traité d'Histoire Naturelle, & on ajoutera peut-être qu'il auroit mieux valu suivre la méthode

ancienne de la division des animaux en *Solipèdes*, *Pieds-fourchus* & *Fissipèdes*, ou la méthode nouvelle de la division des animaux par les dents & les mamelles, &c.

Cette objection, qui d'abord pourroit paroître spécieuse, s'évanouira dès qu'on l'aura examinée. Ne vaut-il pas mieux ranger, non-seulement dans un traité d'Histoire Naturelle, mais même dans un tableau ou par-tout ailleurs, les objets dans l'ordre & dans la position où ils se trouvent ordinairement, que de les forcer à se trouver ensemble en vertu d'une supposition? Ne vaut-il pas mieux faire suivre le cheval qui est solipède, par le chien qui est fissipède, & qui a coutume de le suivre en effet, que par un zèbre qui nous est peu connu, & qui n'a peut-être d'autre rapport avec le cheval que d'être solipède? D'ailleurs n'y a-t-il pas le même inconvénient pour les différences dans cet arrangement que dans le nôtre? un lion parce qu'il est fissipède ressemble-t-il à un rat qui est aussi fissipède, plus qu'un cheval ne ressemble à un chien? un éléphant solipède ressemble-t-il plus à un âne solipède aussi, qu'à un cerf qui est pied-fourchu? Et si on veut se servir de la nouvelle méthode dans laquelle les dents & les mamelles sont les caractères spécifiques, & sur lesquels sont fondées les divisions & les distributions, trouvera-t-on qu'un lion ressemble plus à une chauve-souris, qu'un cheval ne ressemble à un chien? ou bien, pour faire notre comparaison encore plus exactement, un cheval ressemble-t-il plus à un cochon qu'à un chien, ou un chien ressemble-t-il plus à une taupe qu'à un

cheval *! Et puisqu'il y a autant d'inconvéniens & des différences aussi grandes dans ces méthodes d'arrangement que dans la nôtre, & que d'ailleurs ces méthodes n'ont pas les mêmes avantages, & qu'elles sont beaucoup plus éloignées de la façon ordinaire & naturelle de considérer les choses, nous croyons avoir eu des raisons suffisantes pour lui donner la préférence, & ne suivre dans nos distributions que l'ordre des rapports que les choses nous ont paru avoir avec nous-mêmes.

Nous n'examinerons pas en détail toutes les méthodes artificielles que l'on a données pour la division des animaux, elles sont toutes plus ou moins sujettes aux inconvéniens dont nous avons parlé au sujet des méthodes de Botanique, & il nous paroît que l'examen d'une seule de ces méthodes suffit pour faire découvrir les défauts des autres; ainsi nous nous bornerons ici à examiner celle de M. Linnæus qui est la plus nouvelle, afin qu'on soit en état de juger si nous avons eu raison de la rejeter, & de nous attacher seulement à l'ordre naturel dans lequel tous les hommes ont coutume de voir & de considérer les choses.

M. Linnæus divise tous les animaux en six classes, savoir, les *Quadrupèdes*, les *Oiseaux*, les *Amphibies*, les *Poissons*, les *Insectes* & les *Vers*. Cette première division est, comme on le voit, très-arbitraire & fort incomplète, car elle ne nous donne aucune idée de certains genres d'animaux, qui sont cependant très-

* Voyez Linn. *syft. nat.* p. 65 & suiv.

considérables & très-étendus ; les serpens , par exemple , les coquillages , les crustacées , & il paroît au premier coup-d'œil qu'ils ont été oubliés ; car on n'imagine pas d'abord que les serpens soient des amphibies , les crustacées des insectes , & les coquillages des vers ; au lieu de ne faire que six classes , si cet auteur en eût fait douze ou davantage , & qu'il eût dit les quadrupèdes , les oiseaux , les reptiles , les amphibies , les poissons cétacées , les poissons ovipares , les poissons mous , les crustacées , les coquillages , les insectes de terre , les insectes de mer , les insectes d'eau douce , &c. il eût parlé plus clairement , & ses divisions eussent été plus vraies & moins arbitraires ; car en général plus on augmentera le nombre des divisions des productions naturelles , plus on approchera du vrai , puisqu'il n'existe réellement dans la Nature que des individus , & que les genres , les ordres & les classes n'existent que dans notre imagination.

Si l'on examine les caractères généraux qu'il emploie , & la manière dont il fait ses divisions particulières , on y trouvera encore des défauts bien plus essentiels ; par exemple , un caractère général comme celui pris des mamelles pour la division des quadrupèdes , devrait au moins appartenir à tous les quadrupèdes , cependant depuis Aristote on fait que le cheval n'a point de mamelles.

Il divise la classe des quadrupèdes en cinq ordres , le premier *Antropomorpha* , le second *Feræ* , le troisième *Glires* , le quatrième *Jumenta* , & le cinquième *Pecora* ; & ces cinq ordres renferment , selon lui , tous les

animaux quadrupèdes. On va voir par l'exposition & l'énumération même de ces cinq ordres, que cette division est non-seulement arbitraire, mais encore très-mal imaginée; car cet Auteur met dans le premier ordre l'homme, le singe, le paresseux & le lézard écailleux. Il faut bien avoir la manie de faire des classes pour mettre ensemble des êtres aussi différens que l'homme & le paresseux, ou le singe & le lézard écailleux. Passons au second ordre qu'il appelle *Feræ*, les bêtes féroces; il commence en effet par le lion, le tigre, mais il continue par le chat, la belette, la loutre, le veau-marin, le chien, l'ours, le blaireau, & il finit par le hérisson, la taupe & la chauve-fouris. Auroit-on jamais cru que le nom de *Feræ* en latin, *bêtes sauvages* ou *féroces* en françois, eût pu être donné à la chauve-fouris, à la taupe, au hérisson? que les animaux domestiques, comme le chien & le chat, fussent des bêtes sauvages? & n'y a-t-il pas à cela une aussi grande équivoque de bon sens que de mots? Mais voyons le troisième ordre *Glires* les loirs, ces loirs de M. Linnæus sont le porc-épic, le lièvre, l'écureuil, le castor & les rats; j'avoue que dans tout cela je ne vois qu'une espèce de rats qui soit en effet un loir. Le quatrième ordre est celui des *Jumenta* ou bêtes de somme, ces bêtes de somme sont l'éléphant, l'hippopotame, la musaraigne, le cheval & le cochon; autre assemblage, comme on voit, qui est aussi gratuit & aussi bizarre que si l'auteur eût travaillé dans le dessein de le rendre tel. Enfin le cinquième ordre *Pecora* ou

le bétail, comprend le chameau, le cerf, le bouc, le bélier & le bœuf; mais quelle différence n'y a-t-il pas entre un chameau & un bélier, ou entre un cerf & un bouc? & quelle raison peut-on avoir pour prétendre que ce soient des animaux du même ordre, si ce n'est que voulant absolument faire des ordres, & n'en faire qu'un petit nombre, il faut bien y recevoir des bêtes de toute espèce? Ensuite en examinant les dernières divisions des animaux en espèces particulières, on trouve que le loup-cervier n'est qu'une espèce de chat, le renard & le loup une espèce de chien, la civette une espèce de blaireau, le cochon d'Inde une espèce de lièvre, le rat d'eau une espèce de castor, le rhinocéros une espèce d'éléphant, l'âne une espèce de cheval, &c. & tout cela parce qu'il y a quelques petits rapports entre le nombre des mamelles & des dents de ces animaux, ou quelque ressemblance légère dans la forme de leurs cornes.

Voilà pourtant, & sans y rien omettre, à quoi se réduit ce système de la Nature pour les animaux quadrupèdes. Ne seroit-il pas plus simple, plus naturel & plus vrai de dire qu'un âne est un âne, & un chat un chat, que de vouloir sans savoir pourquoi, qu'un âne soit un cheval, & un chat un loup-cervier?

On peut juger par cet échantillon de tout le reste du système. Les serpents, selon cet Auteur, sont des amphibies, les écrevisses sont des insectes, & non-seulement des insectes, mais des insectes du même ordre que les poux & les puces, & tous les coquillages, les crustacées
& les

& les poissons mous sont des vers ; les huîtres , les moules , les ourfins , les étoiles de mer , les sèches , &c. ne sont , selon cet Auteur , que des vers. En faut-il davantage pour faire sentir combien toutes ces divisions sont arbitraires , & cette méthode mal fondée ?

On reproche aux Anciens de n'avoir pas fait des méthodes , & les Modernes se croient fort au-dessus d'eux parce qu'ils ont fait un grand nombre de ces arrangemens méthodiques & de ces dictionnaires dont nous venons de parler , ils se sont persuadés que cela seul suffit pour prouver que les Anciens n'avoient pas , à beaucoup près , autant de connoissances en Histoire Naturelle que nous en avons ; cependant c'est tout le contraire , & nous aurons dans la suite de cet ouvrage mille occasions de prouver que les Anciens étoient beaucoup plus avancés & plus instruits que nous ne le sommes , je ne dis pas en Physique , mais dans l'Histoire Naturelle des animaux & des minéraux , & que les faits de cette Histoire leur étoient bien plus familiers qu'à nous qui aurions dû profiter de leurs découvertes & de leurs remarques. En attendant qu'on en voie des exemples en détail , nous nous contenterons d'indiquer ici les raisons générales qui suffiroient pour le faire penser , quand même on n'en auroit pas des preuves particulières ,

La langue grecque est une des plus anciennes , & celle dont on a fait le plus long-temps usage : avant & depuis Homère on a écrit & parlé grec jusqu'au treize

ou quatorzième siècle, & actuellement encore le grec corrompu par les idiomes étrangers ne diffère pas autant du grec ancien, que l'italien diffère du latin. Cette langue, qu'on doit regarder comme la plus parfaite & la plus abondante de toutes, étoit dès le temps d'Homère portée à un grand point de perfection, ce qui suppose nécessairement une ancienneté considérable avant le siècle même de ce grand Poëte; car l'on pourroit estimer l'ancienneté ou la nouveauté d'une langue par la quantité plus ou moins grande des mots, & la variété plus ou moins nuancée des constructions : or nous avons dans cette langue les noms d'une très-grande quantité de choses qui n'ont aucun nom en latin ou en françois, les animaux les plus rares, certaines espèces d'oiseaux ou de poissons, ou de minéraux qu'on ne rencontre que très-difficilement, très-rarement, ont des noms & des noms constans dans cette langue; preuve évidente que ces objets de l'Histoire Naturelle étoient connus, & que les Grecs non-seulement les connoissoient, mais même qu'ils en avoient une idée précise, qu'ils ne pouvoient avoir acquise que par une étude de ces mêmes objets, étude qui suppose nécessairement des observations & des remarques : ils ont même des noms pour les variétés, & ce que nous ne pouvons représenter que par une phrase, se nomme dans cette langue par un seul substantif. Cette abondance de mots, cette richesse d'expressions nettes & précises ne supposent-elles pas la même abondance d'idées & de connoissances ? Ne voit-on

pas que des gens qui avoient nommé beaucoup plus de choses que nous, en connoissoient par conséquent beaucoup plus! & cependant ils n'avoient pas fait, comme nous, des méthodes & des arrangemens arbitraires; ils pensoient que la vraie science est la connoissance des faits, que pour l'acquérir il falloit se familiariser avec les productions de la Nature, donner des noms à toutes, afin de les faire reconnoître, de pouvoir s'en entretenir, de se représenter plus souvent les idées des choses rares & singulières, & de multiplier ainsi des connoissances qui sans cela se seroient peut-être évanouies, rien n'étant plus sujet à l'oubli que ce qui n'a point de nom. Tout ce qui n'est pas d'un usage commun ne se soutient que par le secours des représentations.

D'ailleurs les Anciens qui ont écrit sur l'Histoire Naturelle étoient de grands hommes, & qui ne s'étoient pas bornés à cette seule étude; ils avoient l'esprit élevé, des connoissances variées, approfondies, & des vues générales, & s'il nous paroît au premier coup d'œil qu'il leur manquât un peu d'exactitude dans de certains détails, il est aisé de reconnoître, en les lisant avec réflexion, qu'ils ne pensoient pas que les petites choses méritassent une attention aussi grande que celle qu'on leur a donnée dans ces derniers temps; & quelque reproche que les Modernes puissent faire aux Anciens, il me paroît que Aristote, Théophraste & Pline qui ont été les premiers Naturalistes, sont aussi les plus grands à certains égards. L'histoire des animaux d'Aristote est peut-être encore

aujourd'hui ce que nous avons de mieux fait en ce genre, & il seroit fort à désirer qu'il nous eût laissé quelque chose d'aussi complet sur les végétaux & sur les minéraux ; mais les deux livres des plantes que quelques auteurs lui attribuent, ne ressemblent pas à ses autres ouvrages & ne sont pas en effet de lui *. Il est vrai que la Botanique n'étoit pas fort en honneur de son temps : les Grecs, & même les Romains, ne la regardoient pas comme une science qui dût exister par elle-même & qui dût faire un objet à part, ils ne la considéroient que relativement à l'Agriculture, au Jardinage, à la Médecine & aux Arts, & quoique Théophraste, disciple d'Aristote, connût plus de cinq cents genres de plantes, & que Pline en cite plus de mille, ils n'en parlent que pour nous en apprendre la culture, ou pour nous dire que les unes entrent dans la composition des drogues, que les autres sont d'usage pour les Arts, que d'autres servent à orner nos jardins, &c. en un mot, ils ne les considèrent que par l'utilité qu'on en peut tirer, & ils ne se sont pas attachés à les décrire exactement.

L'histoire des animaux leur étoit mieux connue que celle des plantes. Alexandre donna des ordres & fit des dépenses très-considérables pour rassembler des animaux & en faire venir de tous les pays, & il mit Aristote en état de les bien observer ; il paroît par son ouvrage qu'il les connoissoit peut-être mieux, & sous des vues plus générales qu'on ne les connoît aujourd'hui. Enfin quoique

* Voyez le Commentaire de Scaliger.

les Modernes aient ajouté leurs découvertes à celles des Anciens, je ne vois pas que nous ayons sur l'Histoire Naturelle beaucoup d'ouvrages modernes qu'on puisse mettre au-dessus de ceux d'Aristote & de Pline; mais comme la prévention naturelle qu'on a pour son siècle, pourroit persuader que ce que je viens de dire, est avancé témérairement, je vais faire en peu de mots l'exposition du plan de leurs ouvrages.

Aristote commence son histoire des animaux par établir des différences & des ressemblances générales entre les différens genres d'animaux; au lieu de les diviser par de petits caractères particuliers, comme l'ont fait les Modernes, il rapporte historiquement tous les faits & toutes les observations qui portent sur des rapports généraux & sur des caractères sensibles; il tire ces caractères de la forme, de la couleur, de la grandeur & de toutes les qualités extérieures de l'animal entier, & aussi du nombre & de la position de ses parties, de la grandeur, du mouvement, de la forme de ses membres, des rapports semblables ou différens qui se trouvent dans ces mêmes parties comparées, & il donne par-tout des exemples pour se faire mieux entendre: il considère aussi les différences des animaux par leur façon de vivre, leurs actions & leurs mœurs, leurs habitations, &c. il parle des parties qui sont communes & essentielles aux animaux, & de celles qui peuvent manquer & qui manquent en effet à plusieurs espèces d'animaux: le sens du toucher, dit-il, est la seule chose qu'on doive regarder comme nécessaire,

& qui ne doit manquer à aucun animal; & comme ce sens est commun à tous les animaux, il n'est pas possible de donner un nom à la partie de leur corps, dans laquelle réside la faculté de sentir. Les parties les plus essentielles sont celles par lesquelles l'animal prend sa nourriture, celles qui reçoivent & digèrent cette nourriture, & celles par où il en rend le superflu. Il examine ensuite les variétés de la génération des animaux, celles de leurs membres & de leurs différentes parties qui servent à leurs mouvemens & à leurs fonctions naturelles. Ces observations générales & préliminaires font un tableau dont toutes les parties sont intéressantes, & ce grand Philosophe dit aussi qu'il les a présentées sous cet aspect, pour donner un avant-goût de ce qui doit suivre & faire naître l'attention qu'exige l'histoire particulière de chaque animal, ou plutôt de chaque chose.

Il commence par l'homme & il le décrit le premier, plutôt parce qu'il est l'animal le mieux connu, que parce qu'il est le plus parfait; & pour rendre sa description moins sèche & plus piquante, il tâche de tirer des connoissances morales en parcourant les rapports physiques du corps humain, il indique les caractères des hommes par les traits de leur visage: se bien connoître en physionomie feroit en effet une science bien utile à celui qui l'auroit acquise, mais peut-on la tirer de l'Histoire Naturelle? Il décrit donc l'homme par toutes ses parties extérieures & intérieures, & cette description est la seule qui soit entière: au lieu de décrire chaque animal en particulier,

il les fait connoître tous par les rapports que toutes les parties de leur corps ont avec celles du corps de l'homme; lorsqu'il décrit, par exemple, la tête humaine, il compare avec elle la tête de différentes espèces d'animaux, il en est de même de toutes les autres parties; à la description du poulmon de l'homme, il rapporte historiquement tout ce qu'on favoit des poulmons des animaux, & il fait l'histoire de ceux qui en manquent; de même à l'occasion des parties de la génération, il rapporte toutes les variétés des animaux dans la manière de s'accoupler, d'engendrer, de porter & d'accoucher, &c. à l'occasion du sang il fait l'histoire des animaux qui en sont privés, & suivant ainsi ce plan de comparaison, dans lequel, comme l'on voit, l'homme sert de modèle, & ne donnant que les différences qu'il y a des animaux à l'homme, & de chaque partie des animaux à chaque partie de l'homme, il retranche à dessein toute description particulière, il évite par-là toute répétition, il accumule les faits, & il n'écrit pas un mot qui soit inutile; aussi a-t-il compris dans un petit volume un nombre presque infini de différens faits, & je ne crois pas qu'il soit possible de réduire à de moindres termes tout ce qu'il avoit à dire sur cette matière, qui paroît si peu susceptible de cette précision, qu'il falloit un génie comme le sien pour y conserver en même temps de l'ordre & de la netteté. Cet ouvrage d'Aristote s'est présenté à mes yeux comme une table de matières qu'on auroit extraite avec le plus grand soin, de plusieurs milliers de volumes

remplis de descriptions & d'observations de toute espèce, c'est l'abrégé le plus savant qui ait jamais été fait, si la science est en effet l'histoire des faits; & quand même on supposeroit qu'Aristote auroit tiré de tous les livres de son temps ce qu'il a mis dans le sien, le plan de l'ouvrage, sa distribution, le choix des exemples, la justesse des comparaisons, une certaine tournure dans les idées, que j'appellerois volontiers le caractère philosophique, ne laissent pas douter un instant qu'il ne fût lui-même bien plus riche que ceux dont il auroit emprunté.

Pline a travaillé sur un plan bien plus grand, & peut-être trop vaste, il a voulu tout embrasser, & il semble avoir mesuré la Nature & l'avoir trouvé trop petite encore pour l'étendue de son esprit; son Histoire Naturelle comprend, indépendamment de l'histoire des animaux, des plantes & des minéraux, l'histoire du ciel & de la terre, la médecine, le commerce, la navigation, l'histoire des arts libéraux & mécaniques, l'origine des usages, enfin toutes les sciences naturelles & tous les arts humains; & ce qu'il y a d'étonnant, c'est que dans chaque partie Pline est également grand, l'élévation des idées, la noblesse du style relèvent encore sa profonde érudition; non-seulement il savoit tout ce qu'on pouvoit savoir de son temps, mais il avoit cette facilité de penser en grand qui multiplie la science, il avoit cette finesse de réflexion de laquelle dépendent l'élégance & le goût, & il communique à ses lecteurs une certaine liberté d'esprit, une hardiesse de penser qui est le germe de la Philosophie.

Philosophie. Son ouvrage, tout aussi varié que la Nature, la peint toujours en beau, c'est, si l'on veut, une compilation de tout ce qui avoit été écrit avant lui, une copie de tout ce qui avoit été fait d'excellent & d'utile à savoir; mais cette copie a de si grands traits, cette compilation contient des choses rassemblées d'une manière si neuve, qu'elle est préférable à la plupart des ouvrages originaux qui traitent des mêmes matières.

Nous avons dit que l'histoire fidèle & la description exacte de chaque chose étoient les deux seuls objets que l'on devoit se proposer d'abord dans l'étude de l'Histoire Naturelle. Les Anciens ont bien rempli le premier, & sont peut-être autant au-dessus des Modernes par cette première partie, que ceux-ci sont au-dessus d'eux par la seconde; car les Anciens ont très-bien traité l'historique de la vie & des mœurs des animaux, de la culture & des usages des plantes, des propriétés & de l'emploi des minéraux, & en même temps ils semblent avoir négligé à dessein la description de chaque chose: ce n'est pas qu'ils ne fussent très-capables de la bien faire, mais ils dédaignoient apparemment d'écrire des choses qu'ils regardoient comme inutiles, & cette façon de penser tenoit à quelque chose de général & n'étoit pas aussi déraisonnable qu'on pourroit le croire, & même ils ne pouvoient guère penser autrement. Premièrement, ils cherchoient à être courts & à ne mettre dans leurs ouvrages que les faits essentiels & utiles, parce qu'ils n'avoient pas, comme nous, la facilité de multiplier les

livres, & de les grossir impunément. En second lieu, ils tournoient toutes les Sciences du côté de l'utilité, & donnoient beaucoup moins que nous à la vaine curiosité; tout ce qui n'étoit pas intéressant pour la société, pour la fanté, pour les Arts, étoit négligé, ils rapportoient tout à l'homme moral, & ils ne croyoient pas que les choses qui n'avoient point d'usage, fussent dignes de l'occuper; un insecte inutile dont nos Observateurs admirent les manœuvres, une herbe sans vertu dont nos Botanistes observent les étamines, n'étoient pour eux qu'un insecte ou une herbe: on peut citer pour exemple le XXVII.^e Livre de Pline, *Reliqua herbarum genera*, où il met ensemble toutes les herbes dont il ne fait pas grand cas, qu'il se contente de nommer par lettres alphabétiques, en indiquant seulement quelqu'un de leurs caractères généraux & de leurs usages pour la Médecine. Tout cela venoit du peu de goût que les Anciens avoient pour la Physique, ou, pour parler plus exactement, comme ils n'avoient aucune idée de ce que nous appelons Physique particulière & expérimentale, ils ne pensoient pas que l'on pût tirer aucun avantage de l'examen scrupuleux & de la description exacte de toutes les parties d'une plante ou d'un petit animal, & ils ne voyoient pas les rapports que cela pouvoit avoir avec l'explication des phénomènes de la Nature.

Cependant cet objet est le plus important, & il ne faut pas s'imaginer, même aujourd'hui, que dans l'étude de l'Histoire Naturelle on doive se borner uniquement à faire des descriptions exactes & à s'assurer seulement des faits

particuliers, c'est à la vérité, & comme nous l'avons dit, le but essentiel qu'on doit se proposer d'abord; mais il faut tâcher de s'élever à quelque chose de plus grand & plus digne encore de nous occuper, c'est de combiner les observations, de généraliser les faits, de les lier ensemble par la force des analogies, & de tâcher d'arriver à ce haut degré de connoissance où nous pouvons juger que les effets particuliers dépendent d'effets plus généraux, où nous pouvons comparer la Nature avec elle-même dans ses grandes opérations, & d'où nous pouvons enfin nous ouvrir des routes pour perfectionner les différentes parties de la Physique. Une grande mémoire, de l'assiduité & de l'attention suffisent pour arriver au premier but; mais il faut ici quelque chose de plus, il faut des vues générales, un coup d'œil ferme & un raisonnement formé plus encore par la réflexion que par l'étude; il faut enfin cette qualité d'esprit qui nous fait saisir les rapports éloignés, les rassembler & en former un corps d'idées raisonnées, après en avoir apprécié au juste les vraisemblances & en avoir pesé les probabilités.

C'est ici où l'on a besoin de méthode pour conduire son esprit, non pas de celle dont nous avons parlé, qui ne sert qu'à arranger arbitrairement des mots, mais de cette méthode qui soutient l'ordre même des choses, qui guide notre raisonnement, qui éclaire nos vues, les étend & nous empêche de nous égarer.

Les plus grands Philosophes ont senti la nécessité de cette méthode, & même ils ont voulu nous en donner

des principes & des essais ; mais les uns ne nous ont laissé que l'histoire de leurs pensées , & les autres la fable de leur imagination ; & si quelques-uns se sont élevés à ce haut point de Métaphysique d'où l'on peut voir les principes , les rapports & l'ensemble des Sciences , aucun ne nous a sur cela communiqué ses idées , aucun ne nous a donné des conseils , & la méthode de bien conduire son esprit dans les Sciences est encore à trouver ; au défaut des préceptes on a substitué des exemples , au lieu de principes on a employé des définitions , au lieu de faits avérés , des suppositions hasardées.

Dans ce siècle même où les Sciences paroissent être cultivées avec soin , je crois qu'il est aisé de s'apercevoir que la Philosophie est négligée , & peut-être plus que dans aucun autre siècle ; les Arts qu'on veut appeler scientifiques , ont pris sa place ; les méthodes de Calcul & de Géométrie , celles de Botanique & d'Histoire Naturelle , les formules , en un mot , & les Dictionnaires occupent presque tout le monde : on s'imagine savoir davantage , parce qu'on a augmenté le nombre des expressions symboliques & des phrases savantes , & on ne fait point attention que tous ces arts ne sont que des échafaudages pour arriver à la science , & non pas la science elle-même , qu'il ne faut s'en servir que lorsqu'on ne peut s'en passer , & qu'on doit toujours se défier qu'ils ne viennent à nous manquer lorsque nous voudrions les appliquer à l'édifice.

La vérité , cet être métaphysique dont tout le monde doit avoir une idée claire , me paroît confondue dans un

si grand nombre d'objets étrangers auxquels on donne son nom, que je ne suis pas surpris qu'on ait de la peine à la reconnoître. Les préjugés & les fausses applications se sont multipliés à mesure que nos hypothèses ont été plus savantes, plus abstraites & plus perfectionnées; il est donc plus difficile que jamais de reconnoître ce que nous pouvons savoir, & de le distinguer nettement de ce que nous devons ignorer. Les réflexions suivantes serviront au moins d'avis sur ce sujet important.

Le mot de vérité ne fait naître qu'une idée vague, il n'a jamais eu de définition précise, & la définition elle-même prise dans un sens général & absolu, n'est qu'une abstraction qui n'existe qu'en vertu de quelque supposition; au lieu de chercher à faire une définition de la vérité, cherchons donc à faire une énumération, voyons de près ce qu'on appelle communément vérités, & tâchons de nous en former des idées nettes.

Il y a plusieurs espèces de vérités, & on a coutume de mettre dans le premier ordre les vérités mathématiques, ce ne sont cependant que des vérités de définition; ces définitions portent sur des suppositions simples, mais abstraites, & toutes les vérités en ce genre ne sont que des conséquences composées, mais toujours abstraites, de ces définitions. Nous avons fait les suppositions, nous les avons combinées de toutes les façons, ce corps de combinaisons est la science mathématique; il n'y a donc rien dans cette science que ce que nous y avons mis, & les vérités qu'on en tire ne peuvent être que des expressions

différentes sous lesquelles se présentent les suppositions que nous avons employées; ainsi les vérités mathématiques ne sont que les répétitions exactes des définitions ou suppositions. La dernière conséquence n'est vraie que parce qu'elle est identique avec celle qui la précède, & que celle-ci l'est avec la précédente; & ainsi de suite en remontant jusqu'à la première supposition; & comme les définitions sont les seuls principes sur lesquels tout est établi, & qu'elles sont arbitraires & relatives, toutes les conséquences qu'on en peut tirer sont également arbitraires & relatives. Ce qu'on appelle vérités mathématiques se réduit donc à des identités d'idées & n'a aucune réalité; nous supposons, nous raisonnons sur nos suppositions, nous en tirons des conséquences, nous concluons, la conclusion ou dernière conséquence est une proposition vraie relativement à notre supposition, mais cette vérité n'est pas plus réelle que la supposition elle-même. Ce n'est point ici le lieu de nous étendre sur les usages des sciences mathématiques, non plus que sur l'abus qu'on en peut faire, il nous suffit d'avoir prouvé que les vérités mathématiques ne sont que des vérités de définition, ou, si l'on veut, des expressions différentes de la même chose, & qu'elles ne sont vérités que relativement à ces mêmes définitions que nous avons faites; c'est par cette raison qu'elles ont l'avantage d'être toujours exactes & démonstratives, mais abstraites, intellectuelles & arbitraires.

Les vérités physiques, au contraire, ne sont nullement arbitraires & ne dépendent point de nous, au lieu d'être

fondées sur des suppositions que nous ayons faites , elles ne sont appuyées que sur des faits ; une suite de faits semblables , ou , si l'on veut , une répétition fréquente & une succession non interrompue des mêmes évènements , fait l'essence de la vérité physique : ce qu'on appelle vérité physique n'est donc qu'une probabilité , mais une probabilité si grande qu'elle équivaut à une certitude. En Mathématique on suppose , en Physique on pose & on établit ; là ce sont des définitions ; ici ce sont des faits ; on va de définitions en définitions dans les Sciences abstraites , on marche d'observations en observations dans les Sciences réelles ; dans les premières on arrive à l'évidence , dans les dernières à la certitude. Le mot de vérité comprend l'une & l'autre & répond par conséquent à deux idées différentes , sa signification est vague & composée , il n'étoit donc pas possible de la définir généralement , il falloit , comme nous venons de le faire , en distinguer les genres afin de s'en former une idée nette.

Je ne parlerai pas des autres ordres de vérités ; celles de la Morale , par exemple , qui sont en partie réelles & en partie arbitraires , demanderoient une longue discussion qui nous éloigneroit de notre but , & cela d'autant plus qu'elles n'ont pour objet & pour fin que des convenances & des probabilités.

L'évidence mathématique & la certitude physique sont donc les deux seuls points sous lesquels nous devons considérer la vérité ; dès qu'elle s'éloignera de l'une ou de l'autre , ce n'est plus que vraisemblance & probabilité.

Examinons donc ce que nous pouvons savoir de science évidente ou certaine, après quoi nous verrons ce que nous ne pouvons connoître que par conjecture, & enfin ce que nous devons ignorer.

Nous savons ou nous pouvons savoir de science évidente toutes les propriétés ou plutôt tous les rapports des nombres, des lignes, des surfaces & de toutes les autres quantités abstraites; nous pourrons les savoir d'une manière plus complète à mesure que nous nous exercerons à résoudre de nouvelles questions, & d'une manière plus sûre à mesure que nous rechercherons les causes des difficultés. Comme nous sommes les créateurs de cette science, & qu'elle ne comprend absolument rien que ce que nous avons nous-mêmes imaginé, il ne peut y avoir ni obscurités ni paradoxes qui soient réels ou impossibles, & on en trouvera toujours la solution en examinant avec soin les principes supposés & en suivant toutes les démarches qu'on a faites pour y arriver; comme les combinaisons de ces principes & des façons de les employer sont innombrables, il y a dans les Mathématiques un champ d'une immense étendue de connoissances acquises & à acquérir, que nous serons toujours les maîtres de cultiver quand nous voudrons, & dans lequel nous recueillerons toujours la même abondance de vérités.

Mais ces vérités auroient été perpétuellement de pure spéculation, de simple curiosité & d'entière inutilité, si on n'avoit pas trouvé les moyens de les associer aux vérités physiques, avant que de considérer les avantages
de cette

de cette union, voyons ce que nous pouvons espérer de savoir en ce genre.

Les phénomènes qui s'offrent tous les jours à nos yeux, qui se succèdent & se répètent sans interruption & dans tous les cas, sont le fondement de nos connoissances physiques. Il suffit qu'une chose arrive toujours de la même façon pour qu'elle fasse une certitude ou une vérité pour nous, tous les faits de la Nature que nous avons observés, ou que nous pourrons observer, sont autant de vérités, ainsi nous pouvons en augmenter le nombre autant qu'il nous plaira, en multipliant nos observations; notre science n'est ici bornée que par les limites de l'Univers.

Mais lorsqu'après avoir bien constaté les faits par des observations réitérées, lorsqu'après avoir établi de nouvelles vérités par des expériences exactes, nous voulons chercher les raisons de ces mêmes faits, les causes de ces effets, nous nous trouvons arrêtés tout-à-coup, réduits à tâcher de déduire les effets, d'effets plus généraux, & obligés d'avouer que les causes nous sont & nous seront perpétuellement inconnues, parce que nos sens étant eux-mêmes les effets de causes que nous ne connoissons point, ils ne peuvent nous donner des idées *que des effets*, & jamais des causes; il faudra donc nous réduire à appeler cause un effet général, & renoncer à savoir au-delà.

Ces effets généraux sont pour nous les vraies loix de la Nature; tous les phénomènes que nous reconnoîtrons tenir à ces loix & en dépendre, seront autant de faits expliqués, autant de vérités comprises; ceux que nous ne pourrons y rapporter, seront de simples faits qu'il faut

mettre en réserve, en attendant qu'un plus grand nombre d'observations & une plus longue expérience nous apprennent d'autres faits & nous découvrent la cause physique, c'est-à-dire, l'effet général dont ces effets particuliers dérivent. C'est ici où l'union des deux sciences Mathématique & Physique peut donner de grands avantages, l'une donne le combien, & l'autre le comment des choses; & comme il s'agit ici de combiner & d'estimer des probabilités pour juger si un effet dépend plutôt d'une cause que d'une autre, lorsque vous avez imaginé par la Physique le comment, c'est-à-dire, lorsque vous avez vu qu'un tel effet pourroit bien dépendre de telle cause, vous appliquez ensuite le calcul pour vous assurer du combien de cet effet combiné avec sa cause, & si vous trouvez que le résultat s'accorde avec les observations, la probabilité que vous avez deviné juste, augmente si fort qu'elle devient une certitude; au lieu que sans ce secours elle seroit demeurée simple probabilité.

Il est vrai que cette union des Mathématiques & de la Physique ne peut se faire que pour un très-petit nombre de sujets; il faut pour cela que les phénomènes que nous cherchons à expliquer, soient susceptibles d'être considérés d'une manière abstraite, & que de leur nature ils soient dénués de presque toutes les qualités physiques, car pour peu qu'ils soient composés, le calcul ne peut plus s'y appliquer. La plus belle & la plus heureuse application qu'on en ait jamais faite, est au système du monde; & il faut avouer que si Newton ne nous eût donné que les idées physiques de son système, sans les avoir

appuyées sur des évaluations précises & mathématiques, elles n'auroient pas eu à beaucoup près la même force; mais on doit sentir en même temps qu'il y a très-peu de sujets aussi simples, c'est-à-dire, aussi dénués de qualités physiques que l'est celui-ci; car la distance des planètes est si grande qu'on peut les considérer les unes à l'égard des autres comme n'étant que des points; on peut en même temps, sans se tromper, faire abstraction de toutes les qualités physiques des planètes, & ne considérer que leur force d'attraction: leurs mouvemens sont d'ailleurs les plus réguliers que nous connoissons, & n'éprouvent aucun retardement par la résistance: tout cela concourt à rendre l'explication du système du monde un problème de Mathématique, auquel il ne falloit qu'une idée physique heureusement conçue pour le réaliser; & cette idée est d'avoir pensé que la force qui fait tomber les graves à la surface de la Terre, pourroit bien être la même que celle qui retient la Lune dans son orbite.

Mais, je le répète, il y a bien peu de sujets en Physique où l'on puisse appliquer aussi avantageusement les sciences abstraites, & je ne vois guère que l'Astronomie & l'Optique auxquelles elles puissent être d'une grande utilité; l'Astronomie par les raisons que nous venons d'exposer, & l'Optique parce que la lumière étant un corps presque infiniment petit, dont les effets s'opèrent en ligne droite avec une vitesse presque infinie, ses propriétés sont presque mathématiques, ce qui fait qu'on peut y appliquer avec quelque succès le calcul & les mesures

géométriques. Je ne parlerai pas des Mécaniques, parce que la Mécanique *rationnelle* est elle-même une science mathématique & abstraite, de laquelle la Mécanique pratique ou l'art de faire & de composer les machines, n'emprunte qu'un seul principe par lequel on peut juger tous les effets en faisant abstraction des frottemens & des autres qualités physiques. Aussi m'a-t-il toujours paru qu'il y avoit une espèce d'abus dans la manière dont on professe la Physique expérimentale, l'objet de cette Science n'étant point du tout celui qu'on lui prête. La démonstration des effets mécaniques, comme de la puissance des leviers, des poulies, de l'équilibre des solides & des fluides, de l'effet des plans inclinés, de celui des forces centrifuges, &c. appartenant entièrement aux Mathématiques, & pouvant être saisie par les yeux de l'esprit avec la dernière évidence, il me paroît superflu de la représenter à ceux du corps; le vrai but est au contraire de faire des expériences sur toutes les choses que nous ne pouvons pas mesurer par le calcul, sur tous les effets dont nous ne connoissons pas encore les causes, & sur toutes les propriétés dont nous ignorons les circonstances, cela seul peut nous conduire à de nouvelles découvertes; au lieu que la démonstration des effets mathématiques ne nous apprendra jamais que ce que nous savions déjà.

Mais cet abus n'est rien en comparaison des inconvéniens où l'on tombe lorsqu'on veut appliquer la Géométrie & le Calcul à des sujets de Physique trop compliqués, à des objets dont nous ne connoissons pas

assez les propriétés pour pouvoir les mesurer ; on est obligé dans tous ces cas de faire des suppositions toujours contraires à la Nature , de dépouiller le sujet de la plupart de ses qualités, d'en faire un être abstrait qui ne ressemble plus à l'être réel , & lorsqu'on a beaucoup raisonné & calculé sur les rapports & les propriétés de cet être abstrait , & qu'on est arrivé à une conclusion toute aussi abstraite , on croit avoir trouvé quelque chose de réel , & on transporte ce résultat idéal dans le sujet réel , ce qui produit une infinité de fausses conséquences & d'erreurs.

C'est ici le point le plus délicat & le plus important de l'étude des Sciences , savoir bien distinguer ce qu'il y a de réel dans un sujet , de ce que nous y mettons d'arbitraire en le considérant , reconnoître clairement les propriétés qui lui appartiennent & celles que nous lui prêtons , me paroît être le fondement de la vraie méthode de conduire son esprit dans les Sciences ; & si on ne perdoit jamais de vue ce principe , on ne feroit pas une fausse démarche , on éviteroit de tomber dans ces erreurs savantes qu'on reçoit souvent comme des vérités , on verroit disparaître les paradoxes , les questions insolubles des Sciences abstraites , on reconnoîtroit les préjugés & les incertitudes que nous portons nous-mêmes dans les Sciences réelles , on viendrait alors à s'entendre sur la Métaphysique des Sciences , on cesseroit de disputer , & on se réuniroit pour marcher dans la même route à la suite de l'expérience , & arriver enfin à la connoissance de toutes les vérités qui sont du ressort de l'esprit humain.

Lorsque les sujets sont trop compliqués pour qu'on

puisse y appliquer avec avantage le calcul & les mesures, comme le font presque tous ceux de l'Histoire Naturelle & de la Physique particulière, il me paroît que la vraie méthode de conduire son esprit dans ces recherches, c'est d'avoir recours aux observations, de les rassembler, d'en faire de nouvelles, & en assez grand nombre pour nous assurer de la vérité des faits principaux, & de n'employer la méthode mathématique que pour estimer les probabilités des conséquences qu'on peut tirer de ces faits; surtout il faut tâcher de les généraliser & de bien distinguer ceux qui sont essentiels de ceux qui ne sont qu'accessaires au sujet que nous considérons; il faut ensuite les lier ensemble par les analogies, confirmer ou détruire certains points équivoques, par le moyen des expériences, former son plan d'explication sur la combinaison de tous ces rapports, & les présenter dans l'ordre le plus naturel. Cet ordre peut se prendre de deux façons, la première est de remonter des effets particuliers à des effets plus généraux, & l'autre de descendre du général au particulier: toutes deux sont bonnes, & le choix de l'une ou de l'autre dépend plutôt du génie de l'auteur que de la nature des choses, qui toutes peuvent être également bien traitées par l'une ou l'autre de ces manières. Nous allons donner des essais de cette méthode dans les discours suivans, de la THÉORIE DE LA TERRE, de la FORMATION DES PLANÈTES, & de la GÉNÉRATION DES ANIMAUX.



HISTOIRE
NATURELLE.

Second Discours.

*Vidi ego, quod fuerat quondam solidissima tellus,
Esse fretum; vidi fractas ex æquore terras;
Et procul à pelago conchæ jacuere marinæ,
Et vetus inventa est in montibus anchora summis;
Quodque fuit campus, vallem decursus aquarum
Fecit, & eluvie mons est deductus in æquor.*

Ovid. Metam. lib. 15;

HISTOIRE





HISTOIRE NATURELLE.



SECOND DISCOURS.

Histoire & Théorie de la Terre.

IL n'est ici question ni de la figure de la Terre (a), ni de son mouvement, ni des rapports qu'elle peut avoir à l'extérieur avec les autres parties de l'Univers; c'est sa constitution intérieure, sa forme & sa manière que nous nous proposons d'examiner. L'histoire générale de la Terre doit précéder l'histoire particulière de ses productions, & les détails des faits singuliers de la vie & des

(a) Voyez ci-après les Preuves de la théorie de la Terre, *art. 1.*

Tome 1.

mœurs des animaux ou de la culture & de la végétation des plantes, appartiennent peut-être moins à l'Histoire Naturelle que les résultats généraux des observations qui ont été faites sur les différentes matières qui composent le globe terrestre, sur les éminences, les profondeurs & les inégalités de sa forme, sur le mouvement des mers, sur la direction des montagnes, sur la position des carrières, sur la rapidité & les effets des courans de la mer, &c. Ceci est la Nature en grand, & ce sont-là ses principales opérations, elles influent sur toutes les autres, & la théorie de ces effets est une première science de laquelle dépend l'intelligence des phénomènes particuliers, aussi-bien que la connoissance exacte des substances terrestres; & quand même on voudroit donner à cette partie des Sciences naturelles le nom de *Physique*, toute Physique où l'on n'admet point de systèmes n'est-elle pas l'Histoire de la Nature ?

Dans des sujets d'une vaste étendue dont les rapports sont difficiles à rapprocher, où les faits sont inconnus en partie, & pour le reste incertains, il est plus aisé d'imaginer un système que de donner une théorie; aussi la théorie de la Terre n'a-t-elle jamais été traitée que d'une manière vague & hypothétique. Je ne parlerai donc que légèrement des idées singulières de quelques auteurs qui ont écrit sur cette matière.

L'un (b) plus ingénieux que raisonnable, astronome convaincu du système de Newton, envisageant tous les

(b) Whiston. Voyez les Preuves de la théorie de la Terre, *art. II.*

évènements possibles du cours & de la direction des astres, explique, à l'aide d'un calcul mathématique, par la queue d'une comète, tous les changemens qui sont arrivés au globe terrestre.

Un autre (*c*), Théologien hétérodoxe, la tête échauffée de visions poétiques, croit avoir vu créer l'Univers; osant prendre le style prophétique, après nous avoir dit ce que la Terre étoit au sortir du néant, ce que le déluge y a changé, ce qu'elle a été & ce qu'elle est, il nous prédit ce qu'elle fera, même après la destruction du genre humain.

Un troisième (*d*), à la vérité meilleur observateur que les deux premiers, mais tout aussi peu réglé dans ses idées, explique par un abyme immense d'un liquide contenu dans les entrailles du globe, les principaux phénomènes de la Terre, laquelle, selon lui, n'est qu'une croûte superficielle & fort mince qui sert d'enveloppe au fluide qu'elle renferme.

Toutes ces hypothèses faites au hasard, & qui ne portent que sur des fondemens ruineux, n'ont point éclairci les idées & ont confondu les faits, on a mêlé la fable à la Physique; aussi ces systèmes n'ont été reçus que de ceux qui reçoivent tout aveuglément, incapables qu'ils sont de distinguer les nuances du vraisemblable, & plus flattés du merveilleux que frappés du vrai.

Ce que nous avons à dire au sujet de la Terre, sera sans doute moins extraordinaire, & pourra paroître commun

(*c*) Burnet. Voyez les Preuves de la théorie de la Terre, *art. III.*

(*d*) Woodward. Voyez les Preuves, *art. IV.*

en comparaison des grands systèmes dont nous venons de parler ; mais on doit se souvenir qu'un Historien est fait pour décrire & non pour inventer, qu'il ne doit se permettre aucune supposition, & qu'il ne peut faire usage de son imagination que pour combiner les observations, généraliser les faits, & en former un ensemble qui présente à l'esprit un ordre méthodique d'idées claires & de rapports suivis & vraisemblables ; je dis vraisemblables, car il ne faut pas espérer qu'on puisse donner des démonstrations exactes sur cette matière, elles n'ont lieu que dans les sciences mathématiques, & nos connoissances en Physique & en Histoire Naturelle dépendent de l'expérience & se bornent à des inductions.

Commençons donc par nous représenter ce que l'expérience de tous les temps & ce que nos propres observations nous apprennent au sujet de la Terre. Ce globe immense nous offre à la surface, des hauteurs, des profondeurs, des plaines, des mers, des marais, des fleuves, des cavernes, des gouffres, des volcans, & à la première inspection nous ne découvrons en tout cela aucun ordre, aucune régularité. Si nous pénétrons dans son intérieur, nous y trouvons des métaux, des minéraux, des pierres, des bitumes, des sables, des terres, des eaux & des matières de toute espèce, placées comme au hasard & sans aucune règle apparente ; en examinant avec plus d'attention, nous voyons des montagnes affaîssées (e), des rochers fendus

(e) *Vid. Senec. quaest. lib. VI, cap. 21. Strab. Geograph. lib. I. Orsius, lib. II, cap. 18. Plin. lib. II, cap. 19. Hist. de l'Acad. des Sc. année 1708, p. 23.*

& brisés, des contrées englouties, des îles nouvelles, des terrains submergés, des cavernes comblées; nous trouvons des matières pesantes souvent posées sur des matières légères, des corps durs environnés de substances molles, des choses sèches, humides, chaudes, froides, solides, friables, toutes mêlées & dans une espèce de confusion qui ne nous présente d'autre image que celle d'un amas de débris & d'un monde en ruine.

Cependant nous habitons ces ruines avec une entière sécurité; les générations d'hommes, d'animaux, de plantes, se succèdent sans interruption, la Terre fournit abondamment à leur subsistance, la mer a des limites & des loix, ses mouvemens y sont assujettis, l'air a ses courans réglés (*f*), les saisons ont leurs retours périodiques & certains, la verdure n'a jamais manqué de succéder aux frimats: tout nous paroît être dans l'ordre; la Terre qui tout-à-l'heure n'étoit qu'un cahos, est un séjour délicieux où règnent le calme & l'harmonie, où tout est animé & conduit avec une puissance & une intelligence qui nous remplissent d'admiration & nous élèvent jusqu'au Créateur.

Ne nous pressons donc pas de prononcer sur l'irrégularité que nous voyons à la surface de la Terre, & sur le désordre apparent qui se trouve dans son intérieur, car nous en reconnoîtrons bientôt l'utilité & même la nécessité; & en y faisant plus d'attention nous y trouverons peut-être un ordre que nous ne soupçonnions pas, & des rapports généraux que nous n'apercevions pas au premier

(*f*) Voyez les Preuves, *art. XIV.*

coup d'œil. A la vérité, nos connoissances à cet égard seront toujours bornées : nous ne connoissons point encore la surface entière du globe (*g*), nous ignorons en partie ce qui se trouve au fond des mers, il y en a dont nous n'avons pu sonder les profondeurs : nous ne pouvons pénétrer que dans l'écorce de la Terre, & les plus grandes cavités (*h*), les mines (*i*) les plus profondes ne descendent pas à la huit millième partie de son diamètre ; nous ne pouvons donc juger que de la couche extérieure & presque superficielle, l'intérieur de la masse nous est entièrement inconnu : on fait que, volume pour volume, la Terre pèse quatre fois plus que le Soleil ; on a aussi le rapport de sa pesanteur avec les autres planètes, mais ce n'est qu'une estimation relative, l'unité de mesure nous manque, le poids réel de la matière nous étant inconnu, en sorte que l'intérieur de la Terre pourroit être ou vide ou rempli d'une matière mille fois plus pesante que l'or, & nous n'avons aucun moyen de le reconnoître ; à peine pouvons-nous former sur cela quelques conjectures (*k*) raisonnables.

Il faut donc nous borner à examiner & à décrire la surface de la Terre, & la petite épaisseur intérieure dans laquelle nous avons pénétré. La première chose qui se présente, c'est l'immense quantité d'eau qui couvre la plus grande partie du globe ; ces eaux occupent toujours les

(*g*) Voyez les Preuves, art. VI.

(*h*) Voy. *Transf. Phil. Abridg.* vol. II,

p. 323.

(*i*) Voy. *Boyle's Works*, vol. III, p. 232.

(*k*) Voyez les Preuves, art. I.

parties les plus basses, elles sont aussi toujours de niveau, & elles tendent perpétuellement à l'équilibre & au repos : cependant nous les voyons agitées (*l*) par une forte puissance, qui s'opposant à la tranquillité de cet élément, lui imprime un mouvement périodique & réglé, soulève & abaisse alternativement les flots, & fait un balancement de la masse totale des mers en les remuant jusqu'à la plus grande profondeur. Nous savons que ce mouvement est de tous les temps, & qu'il durera autant que la Lune & le Soleil qui en sont les causes.

Considérant ensuite le fond de la mer, nous y remarquons autant d'inégalités (*m*) que sur la surface de la Terre; nous y trouvons des hauteurs (*n*), des vallées, des plaines, des profondeurs, des rochers, des terrains de toute espèce; nous voyons que toutes les îles ne sont que les sommets (*o*) des vastes montagnes, dont le pied & les racines sont couvertes de l'élément liquide; nous y trouvons d'autres sommets de montagnes qui sont presque à fleur d'eau; nous y remarquons des courans rapides (*p*) qui semblent se soustraire au mouvement général : on les voit (*q*) se porter quelquefois constamment dans la même direction, quelquefois rétrograder & ne jamais excéder leurs limites, qui paroissent aussi invariables que celles qui bornent les efforts des fleuves de la terre. Là sont ces contrées

- | | | |
|---|--|--|
| <p>(<i>l</i>) Voyez les Preuves, <i>art.</i> XII.
 (<i>m</i>) Voyez les Preuves, <i>art.</i> XIII.
 (<i>n</i>) Voyez la Carte dressée en 1737
 par M. Buache, des profondeurs de
 l'Océan entre l'Afrique & l'Amérique.</p> | <div style="font-size: 3em; line-height: 1; padding: 0 5px;">}</div> | <p>(<i>o</i>) Voyez Varenii, <i>Geograph. gen.</i>
 <i>pag.</i> 218.
 (<i>p</i>) Voyez les Preuves, <i>art.</i> XIII.
 (<i>q</i>) Voyez Varen. <i>p.</i> 140. Voyez
 aussi les voyages de Pirard, <i>p.</i> 137.</p> |
|---|--|--|

orageuses où les vents en fureur précipitent la tempête, où la mer & le ciel également agités se choquent & se confondent: ici sont des mouvemens intestins, des bouillonnemens (*r*), des trombes (*s*) & des agitations extraordinaires causées par des volcans dont la bouche submergée vomit le feu du sein des ondes, & pousse jusqu'aux nues une épaisse vapeur mêlée d'eau, de soufre & de bitume. Plus loin, je vois ces gouffres (*t*) dont on n'ose approcher, qui semblent attirer les vaisseaux pour les engloutir: au-delà j'aperçois ces vastes plaines toujours calmes & tranquilles (*u*), mais tout aussi dangereuses, où les vents n'ont jamais exercé leur empire, où l'art du Nautonier devient inutile, où il faut rester & périr; enfin portant les yeux jusqu'aux extrémités du globe, je vois ces glaces énormes (*x*) qui se détachent des continens des pôles, & viennent comme des montagnes flottantes voyager & se fondre jusque dans les régions tempérées (*y*).

Voilà les principaux objets que nous offre le vaste empire de la mer, des milliers d'habitans de différentes espèces en peuplent toute l'étendue, les uns couverts d'écailles légères en traversent avec rapidité les différens pays, d'autres chargés d'une épaisse coquille se traînent pesamment & marquent avec lenteur leur route sur le sable, d'autres à qui la Nature a donné des nageoires en

(*r*) Voyez les voyages de Shaw, tome II, page 66.

(*s*) Voyez les Preuves, art. XVI.

(*t*) Le maelfroom dans la mer de Norvège.

(*u*) Les calmes & les tornados de la mer Éthiopique.

(*x*) Voyez les Preuves, art. VI & X.

(*y*) V. la Carte de l'expédition de M. Bouvet, dressée par M. Buache en 1739.

forme d'ailes , s'en servent pour s'élever & se soutenir dans les airs ; d'autres enfin à qui tout mouvement a été refusé , croissent & vivent attachés aux rochers ; tous trouvent dans cet élément leur pâture ; le fond de la mer produit abondamment des plantes , des mousses & des végétations encore plus singulières ; le terrain de la mer est de sable , de gravier , souvent de vase , quelquefois de terre ferme , de coquillages , de rochers , & par-tout il ressemble à la terre que nous habitons.

Voyageons maintenant sur la partie sèche du globe , quelle différence prodigieuse entre les climats ! quelle variété de terrains ! quelle inégalité de niveau ! mais observons exactement & nous reconnoîtrons que les grandes chaines de montagnes (*z*) se trouvent plus voisines de l'équateur que des pôles ; que dans l'ancien continent elles s'étendent d'orient en occident beaucoup plus que du nord au sud , & que dans le nouveau monde elles s'étendent au contraire du nord au sud beaucoup plus que d'orient en occident ; mais ce qu'il y a de très-remarquable , c'est que la forme de ces montagnes & leurs contours qui paroissent absolument irréguliers (*a*) , ont cependant des directions suivies & correspondantes entr'elles (*b*) , en sorte que les angles faillans d'une montagne se trouvent toujours opposés aux angles rentrans de la montagne voisine qui en est séparée par un vallon ou par une profondeur. J'observe aussi que les collines opposées ont toujours à très-

(*z*) Voyez les Preuves, art. IX.

(*a*) Voy. les Preuves, art. IX & XII.

(*b*) Voy. Lettres Phil. de Bourguet,

page 181.

peu près la même hauteur, & qu'en général les montagnes occupent le milieu des continens & partagent dans la plus grande longueur les îles, les promontoires & les autres terres avancées (*c*): je suis de même la direction des plus grands fleuves, & je vois qu'elle est toujours presque perpendiculaire à la côte de la mer dans laquelle ils ont leur embouchure, & que dans la plus grande partie de leur cours ils vont à peu près comme les chaînes de montagnes (*d*) dont ils prennent leurs sources & leur direction. Examinant ensuite les rivages de la mer, je trouve qu'elle est ordinairement bordée par des rochers, des marbres & d'autres pierres dures, ou bien par des terres & des sables qu'elle a elle-même accumulés ou que les fleuves ont amenés, & je remarque que les côtes voisines, & qui ne sont séparées que par un bras ou par un petit trajet de mer, sont composées des mêmes matières, & que les lits de terre (*e*) sont les mêmes de l'un & de l'autre côté; je vois que les volcans (*f*) se trouvent tous dans les hautes montagnes, qu'il y en a un grand nombre dont les feux sont entièrement éteints, que quelques-uns de ces volcans ont des correspondances souterraines (*g*), & que leurs explosions se font quelquefois en même temps. J'aperçois une correspondance semblable entre certains lacs & les mers voisines; ici sont des fleuves & des torrens (*h*) qui se perdent tout-à-coup & paroissent se précipiter

(*c*) Vide Varenii, *Geograph.* p. 69.

(*d*) Voyez les Preuves, *art.* X.

(*e*) Voyez les Preuves, *art.* VII.

(*f*) Voyez les Preuves, *art.* XVI.

(*g*) Vide Kircher *Mund. subt. in præf.*

(*h*) Voy. Varenii, *Geograph.* p. 43.

dans les entrailles de la terre ; là est une mer intérieure où se rendent cent rivières qui y portent de toutes parts une énorme quantité d'eau , sans jamais augmenter ce lac immense , qui semble rendre par des voies souterraines tout ce qu'il reçoit par ses bords ; & chemin faisant je reconnois aisément les pays anciennement habités , je les distingue de ces contrées nouvelles où le terrain paroît encore tout brut , où les fleuves sont remplis de cataractes , où les terres sont en partie submergées , marécageuses ou trop arides , où la distribution des eaux est irrégulière , où des bois incultes couvrent toute la surface des terrains qui peuvent produire.

Entrant dans un plus grand détail , je vois que la première couche (*i*) qui enveloppe le globe est par-tout d'une même substance ; que cette substance qui sert à faire croître & à nourrir les végétaux & les animaux , n'est elle-même qu'un composé de parties animales & végétales détruites , ou plutôt réduites en petites parties , dans lesquelles l'ancienne organisation n'est pas sensible. Pénétrant plus avant , je trouve la vraie terre , je vois des couches de sable , de pierres à chaux , d'argile , de coquillages , de marbres , de gravier , de craie , de plâtre , &c. & je remarque que ces couches (*k*) sont toujours posées parallèlement les unes sur les autres (*l*) , & que chaque couche a la même épaisseur dans toute son étendue : je vois que dans les collines voisines , les mêmes matières se trouvent au même niveau , quoique les collines soient

(*i*) Voyez les Preuves , art. VII.

(*k*) *Ibidem*.

(*l*) Voyez Woodward , p. 41, &c.

séparées par des intervalles profonds & considérables. J'observe que dans tous les lits de terre (*m*), & même dans les couches plus solides, comme dans les rochers, dans les carrières de marbres & de pierres, il y a des fentes, que ces fentes sont perpendiculaires à l'horizon, & que dans les plus grandes, comme dans les plus petites profondeurs, c'est une espèce de règle que la Nature suit constamment. Je vois de plus que dans l'intérieur de la terre, sur la cime des monts (*n*) & dans les lieux les plus éloignés de la mer, on trouve des coquilles, des squelettes de poissons de mer, des plantes marines, &c. qui sont entièrement semblables aux coquilles, aux poissons, aux plantes actuellement vivantes dans la mer, & qui en effet sont absolument les mêmes. Je remarque que ces coquilles pétrifiées sont en prodigieuse quantité, qu'on en trouve dans une infinité d'endroits, qu'elles sont renfermées dans l'intérieur des rochers & des autres masses de marbre & de pierre dure, aussi-bien que dans les craies & dans les terres; & que non-seulement elles sont renfermées dans toutes ces matières, mais qu'elles y sont incorporées, pétrifiées & remplies de la substance même qui les environne: enfin je me trouve convaincu par des observations réitérées, que les marbres, les pierres, les craies, les marnes, les argiles, les sables & presque toutes les matières terrestres sont remplies de coquilles (*o*) & d'autres débris

(*m*) Voyez les Preuves, *art. VIII.*

(*n*) *Ibidem.*

(*o*) Voy. Stenon, Woodward Ray, Bourguet, Scheuchzer, les *Trans. phil.* les *Mémoires de l'Académie*, &c.

de la mer, & cela par toute la Terre & dans tous les lieux où l'on a pu faire des observations exactes.

Tout cela posé, raisonnons.

Les changemens qui sont arrivés au Globe terrestre depuis deux & même trois mille ans, sont fort peu considérables en comparaison des révolutions qui ont dû se faire dans les premiers temps après la création, car il est aisé de démontrer que comme toutes les matières terrestres n'ont acquis de la solidité que par l'action continuée de la gravité & des autres forces qui rapprochent & réunissent les particules de la matière, la surface de la Terre devoit être au commencement beaucoup moins solide qu'elle ne l'est devenue dans la suite, & que par conséquent les mêmes causes qui ne produisent aujourd'hui que des changemens presque insensibles dans l'espace de plusieurs siècles, devoient causer alors de très-grandes révolutions dans un petit nombre d'années; en effet il paroît certain que la terre actuellement sèche & habitée, a été autrefois sous les eaux de la mer, & que ces eaux étoient supérieures aux sommets des plus hautes montagnes, puisqu'on trouve sur ces montagnes & jusque sur leurs sommets des productions marines & des coquilles, qui comparées avec les coquillages vivans sont les mêmes, & qu'on ne peut douter de leur parfaite ressemblance ni de l'identité de leurs espèces. Il paroît aussi que les eaux de la mer ont séjourné quelque temps sur cette terre, puisqu'on trouve en plusieurs endroits des bancs de coquilles si prodigieux & si étendus, qu'il n'est pas

possible qu'une aussi grande multitude d'animaux (*p*) ait été tout-à-la-fois vivante en même temps : cela semble prouver aussi que quoique les matières qui composent la surface de la Terre fussent alors dans un état de mollesse qui les rendoit susceptibles d'être aisément divisées, remuées & transportées par les eaux, ces mouvemens ne se sont pas faits tout-à-coup, mais successivement & par degrés ; & comme on trouve quelquefois des productions de la mer à mille & douze cents pieds de profondeur, il paroît que cette épaisseur de terre ou de pierre étant si considérable, il a fallu des années pour la produire ; car quand on voudroit supposer que dans le déluge universel tous les coquillages eussent été enlevés du fond des mers & transportés sur toutes les parties de la terre, outre que cette supposition seroit difficile à établir (*q*), il est clair que comme on trouve ces coquilles incorporées & pétrifiées dans les marbres & dans les rochers des plus hautes montagnes, il faudroit donc supposer que ces marbres & ces rochers eussent été tous formés en même temps & précisément dans l'instant du déluge, & qu'avant cette grande révolution il n'y avoit sur le globe terrestre ni montagnes, ni marbres, ni rochers, ni craies, ni aucune autre matière semblable à celles que nous connoissons, qui presque toutes contiennent des coquilles & d'autres débris des productions de la mer. D'ailleurs la surface de la Terre devoit avoir acquis au temps du déluge un degré considérable de solidité,

(*p*) Voyez les Preuves, art. VIII. | (*q*) Voyez les Preuves, art. V.

puisque la gravité avoit agi sur les matières qui la composent, pendant plus de seize siècles, & par conséquent il ne paroît pas possible que les eaux du déluge aient pu bouleverser les terres à la surface du globe jusqu'à d'aussi grandes profondeurs dans le peu de temps que dura l'inondation universelle.

Mais sans insister plus long-temps sur ce point qui sera discuté dans la suite, je m'en tiendrai maintenant aux observations qui sont constantes, & aux faits qui sont certains. On ne peut douter que les eaux de la mer n'aient séjourné sur la surface de la Terre que nous habitons, & que par conséquent cette même surface de notre continent, n'ait été pendant quelque temps le fond d'une mer, dans laquelle tout se passoit comme tout se passe actuellement dans la mer d'aujourd'hui : d'ailleurs les couches des différentes matières qui composent la Terre étant, comme nous l'avons remarqué (r), posées parallèlement & de niveau, il est clair que cette position est l'ouvrage des eaux qui ont amassé & accumulé peu à peu ces matières & leur ont donné la même situation que l'eau prend toujours elle-même, c'est-à-dire, cette situation horizontale que nous observons presque par-tout : car dans les plaines les couches sont exactement horizontales, & il n'y a que dans les montagnes où elles soient inclinées, comme ayant été formées par des sédimens déposés sur une base inclinée, c'est-à-dire, sur un terrain penchant : or je dis que ces couches ont été formées peu à peu, & non pas tout d'un coup par quelque révolution que ce soit, parce

(r) Voyez les Preuves, art. VII.

que nous trouvons souvent des couches de matière plus pesante, posées sur des couches de matière beaucoup plus légère; ce qui ne pourroit être, si, comme le veulent quelques Auteurs, toutes ces matières (*f*) dissoutes & mêlées en même temps dans l'eau, se fussent ensuite précipitées au fond de cet élément, parce qu'alors elles eussent produit une toute autre composition que celle qui existe, les matières les plus pesantes seroient descendues les premières & au plus bas, & chacune se seroit arrangée suivant sa gravité spécifique, dans un ordre relatif à leur pesanteur particulière, & nous ne trouverions pas des rochers massifs sur des arènes légères, non plus que des charbons de terre sous des argiles, des glaises sous des marbres, & des métaux sur des sables.

Une chose à laquelle nous devons encore faire attention, & qui confirme ce que nous venons de dire sur la formation des couches par le mouvement & par le sédiment des eaux, c'est que toutes les autres causes de révolution ou de changement sur le globe ne peuvent produire les mêmes effets. Les montagnes les plus élevées sont composées de couches parallèles tout de même que les plaines les plus basses, & par conséquent on ne peut pas attribuer l'origine & la formation des montagnes à des secousses, à des tremblemens de terre, non plus qu'à des volcans; & nous avons des preuves que s'il se forme quelquefois de petites éminences (*l*) par ces mouvemens convulsifs de la Terre, ces éminences ne sont pas composées de couches parallèles, que les matières de ces

(f) Voyez les Preuves, art. II. — (l) Voyez les Preuves, art. XVII.

éminences

éminences n'ont intérieurement aucune liaison, aucune position régulière, & qu'enfin ces petites collines formées par les volcans ne présentent aux yeux que le désordre d'un tas de matière rejetée confusément; mais cette espèce d'organisation de la Terre que nous découvrons par-tout, cette situation horizontale & parallèle des couches, ne peuvent venir que d'une cause constante & d'un mouvement réglé & toujours dirigé de la même façon.

Nous sommes donc assurés par des observations exactes, réitérées & fondées sur des faits incontestables, que la partie sèche du globe que nous habitons a été long temps sous les eaux de la mer; par conséquent cette même terre a éprouvé pendant tout ce temps les mêmes mouvemens, les mêmes changemens qu'éprouvent actuellement les terres couvertes par la mer. Il paroît que notre terre a été un fond de mer; pour trouver donc ce qui s'est passé autrefois sur cette terre, voyons ce qui se passe aujourd'hui sur le fond de la mer, & de-là nous tirerons des inductions raisonnables sur la forme extérieure & la composition intérieure des terres que nous habitons.

Souvenons-nous donc que la mer a de tout temps, & depuis la création, un mouvement de flux & de reflux causé principalement par la Lune; que ce mouvement qui dans vingt-quatre heures fait deux fois élever & baisser les eaux, s'exerce avec plus de force sous l'équateur que dans les autres climats. Souvenons-nous aussi que la Terre a un mouvement rapide sur son axe, & par conséquent une force centrifuge plus grande à l'équateur que dans

toutes les autres parties du globe; que cela seul, indépendamment des observations actuelles & des mesures, nous prouve qu'elle n'est pas parfaitement sphérique, mais qu'elle est plus élevée sous l'équateur que sous les pôles; & concluons de ces premières observations, que quand même on supposeroit que la Terre est sortie des mains du Créateur parfaitement ronde en tout sens (supposition gratuite & qui marqueroit bien le cercle étroit de nos idées), son mouvement diurne & celui du flux & du reflux auroient élevé peu-à-peu les parties de l'équateur, en y amenant successivement les limons, les terres, les coquillages, &c. Ainsi les plus grandes inégalités du globe doivent se trouver, & se trouvent en effet, voisines de l'équateur; & comme ce mouvement de flux & de reflux (*u*) se fait par des alternatives journalières & répétées sans interruption, il est fort naturel d'imaginer qu'à chaque fois les eaux emportent d'un endroit à l'autre une petite quantité de matière, laquelle tombe ensuite comme un sédiment au fond de l'eau, & forme ces couches parallèles & horizontales qu'on trouve par-tout; car la totalité du mouvement des eaux dans le flux & reflux étant horizontale, les matières entraînées ont nécessairement suivi la même direction & se sont toutes arrangées parallèlement & de niveau.

Mais, dira-t-on, comme le mouvement du flux & reflux est un balancement égal des eaux, une espèce d'oscillation régulière, on ne voit pas pourquoi tout ne seroit pas

(*u*) Voyez les Preuves, *art. XII.*

compensé , & pourquoi les matières apportées par le flux ne seroient pas remportées par le reflux , & dès - lors la cause de la formation des couches disparoit , & le fond de la mer doit toujours rester le même , le flux détruisant les effets du reflux , & l'un & l'autre ne pouvant causer aucun mouvement , aucune altération sensible dans le fond de la mer , & encore moins en changer la forme primitive en y produisant des hauteurs & des inégalités.

A cela je réponds que le balancement des eaux n'est point égal , puisqu'il produit un mouvement continuel de la mer de l'orient vers l'occident , que de plus l'agitation causée par les vents s'oppose à l'égalité du flux & du reflux , & que de tous les mouvemens dont la mer est susceptible , il résultera toujours des transports de terre & des dépôts de matières dans de certains endroits ; que ces amas de matières seront composés de couches parallèles & horizontales , les combinaisons quelconques des mouvemens de la mer tendant toujours à remuer les terres & à les mettre de niveau les unes sur les autres dans les lieux où elles tombent en forme de sédiment ; mais de plus il est aisé de répondre à cette objection par un fait , c'est que dans toutes les extrémités de la mer où l'on observe le flux & le reflux , dans toutes les côtes qui la bornent , on voit que le flux amène une infinité de choses que le reflux ne remporte pas , qu'il y a des terrains que la mer couvre insensiblement (x) , & d'autres qu'elle laisse à découvert après y avoir apporté des terres , des sables ,

(x) Voyez les Preuves , *art. XIX.*

des coquilles, &c. qu'elle dépose, & qui prennent naturellement une situation horizontale, & que ces matières accumulées par la suite des temps & élevées jusqu'à un certain point, se trouvent peu-à-peu hors de l'atteinte des eaux, restent ensuite pour toujours dans l'état de terre sèche & font partie des continens terrestres.

Mais pour ne laisser aucun doute sur ce point important, examinons de près la possibilité ou l'impossibilité de la formation d'une montagne dans le fond de la mer par le mouvement & par le sédiment des eaux. Personne ne peut nier que sur une côte contre laquelle la mer agit avec violence dans le temps qu'elle est agitée par le flux, ses efforts réitérés ne produisent quelque changement, & que les eaux n'emportent à chaque fois une petite portion de la terre de la côte; & quand même elle seroit bornée de rochers, on sait que l'eau use peu à peu ces rochers (y), & que par conséquent elle en emporte de petites parties à chaque fois que la vague se retire après s'être brisée: ces particules de pierre ou de terre seront nécessairement transportées par les eaux jusqu'à une certaine distance & dans de certains endroits où le mouvement de l'eau se trouvant ralenti, abandonnera ces particules à leur propre pesanteur, & alors elles se précipiteront au fond de l'eau en forme de sédiment, & là elles formeront une première couche horizontale ou inclinée, suivant la position de la surface du terrain sur laquelle tombe cette première couche, laquelle fera bien-tôt couverte & surmontée

(y) Voyez les Voyages de Shaw, tome II, page 69.

d'une autre couche semblable & produite par la même cause, & insensiblement il se formera dans cet endroit un dépôt considérable de matière, dont les couches seront posées parallèlement les unes sur les autres; cet amas augmentera toujours par les nouveaux sédimens que les eaux y transporteront, & peu à peu par succession de temps il se formera une élévation, une montagne dans le fond de la mer, qui sera entièrement semblable aux éminences & aux montagnes que nous connoissons sur la Terre, tant pour la composition intérieure que pour la forme extérieure. S'il se trouve des coquilles dans cet endroit du fond de la mer où nous supposons que se fait notre dépôt, les sédimens couvriront ces coquilles & les rempliront, elles seront incorporées dans les couches de cette matière déposée, & elles feront partie des masses formées par ces dépôts, on les y trouvera dans la situation qu'elles auront acquise en y tombant, ou dans l'état où elles auront été saisies; car dans cette opération celles qui se seront trouvées au fond de la mer lorsque les premières couches se seront déposées, se trouveront dans la couche la plus basse, & celles qui seront tombées depuis dans ce même endroit, se trouveront dans les couches plus élevées.

Tout de même lorsque le fond de la mer sera remué par l'agitation des eaux, il se fera nécessairement des transports de terre, de vase, de coquilles & d'autres matières dans de certains endroits où elles se déposeront en forme de sédimens: or nous sommes assurés par les

Plongeurs (z), qu'aux plus grandes profondeurs où ils puissent descendre, qui sont de vingt brasses, le fond de la mer est remué au point que l'eau se mêle avec la terre, qu'elle devient trouble, & que la vase & les coquillages sont emportés par le mouvement des eaux à des distances considérables; par conséquent dans tous les endroits de la mer où l'on a pu descendre, il se fait des transports de terre & de coquilles qui vont tomber quelque part & former, en se déposant, des couches parallèles & des éminences qui sont composées comme nos montagnes le sont; ainsi le flux & le reflux, les vents, les courans, & tous les mouvemens des eaux produiront des inégalités dans le fond de la mer, parce que toutes ces causes détachent du fond & des côtes de la mer, des matières qui se précipitent ensuite en forme de sédimens.

Au reste il ne faut pas croire que ces transports de matières ne puissent pas se faire à des distances considérables, puisque nous voyons tous les jours des graines & d'autres productions des Indes orientales & occidentales arriver sur nos côtes (a); à la vérité elles sont spécifiquement plus légères que l'eau, au lieu que les matières dont nous parlons sont plus pesantes, mais comme elles sont réduites en poudre impalpable elles se soutiendront assez long-temps dans l'eau pour être transportées à de grandes distances.

Ceux qui prétendent que la mer n'est pas remuée à

(z) Voyez *Boyle's Works*, vol. III, page 232.

(a) Particulièrement sur les côtes d'Écosse & d'Irlande. Voy. *Ray's Discourses*.

de grandes profondeurs , ne font pas attention que le flux & le reflux ébranlent & agitent à la fois toute la masse des mers , & que dans un globe qui seroit entièrement liquide il y auroit de l'agitation & du mouvement jusqu'au centre; que la force qui produit celui du flux & du reflux , est une force pénétrante qui agit sur toutes les parties proportionnellement à leurs masses; qu'on pourroit même mesurer & déterminer par le calcul la quantité de cette action sur un liquide à différentes profondeurs , & qu'enfin ce point ne peut être contesté qu'en se refusant à l'évidence du raisonnement & à la certitude des observations.

Je puis donc supposer légitimement que le flux & le reflux , les vents & toutes les autres causes qui peuvent agiter la mer , doivent produire par le mouvement des eaux , des éminences & des inégalités dans le fond de la mer , qui seront toujours composées de couches horizontales , ou également inclinées; ces éminences pourront avec le temps augmenter considérablement , & devenir des collines qui dans une longue étendue de terrain se trouveront , comme les ondes qui les auront produites , dirigées du même sens , & formeront peu à peu une chaîne de montagnes. Ces hauteurs une fois formées feront obstacle à l'uniformité du mouvement des eaux , & il en résultera des mouvemens particuliers dans le mouvement général de la mer. Entre deux hauteurs voisines il se formera nécessairement un courant (*b*) qui suivra leur direction commune , & coulera comme coulent

(*b*) Voyez les Preuves, art. XIII.

les fleuves de la Terre, en formant un canal dont les angles feront alternativement opposés dans toute l'étendue de son cours : ces hauteurs formées au-dessus de la surface du fond pourront augmenter encore de plus en plus ; car les eaux qui n'auront que le mouvement du flux déposeront sur la cime le sédiment ordinaire, & celles qui obéiront au courant entraîneront au loin les parties qui se feroient déposées entre deux, & en même temps elles creuseront un vallon au pied de ces montagnes, dont tous les angles se trouveront correspondans, & par l'effet de ces deux mouvemens & de ces dépôts, le fond de la mer aura bientôt été sillonné, traversé de collines & de chaines de montagnes, & semé d'inégalités telles que nous les y trouvons aujourd'hui. Peu à peu les matières molles dont les éminences étoient d'abord composées, se seront durcies par leur propre poids, les unes formées de parties purement argileuses auront produit ces collines de glaise qu'on trouve en tant d'endroits, d'autres composées de parties sablonneuses & cristallines ont fait ces énormes amas de rochers & de cailloux d'où l'on tire le cristal & les pierres précieuses ; d'autres faites de parties pierreuses mêlées de coquilles ont formé ces lits de pierres & de marbres où nous retrouvons ces coquilles aujourd'hui ; d'autres enfin composées d'une matière encore plus *coquilleuse* & plus terrestre ont produit les marnes, les craies & les terres ; toutes sont posées par lits, toutes contiennent des substances hétérogènes, les débris des productions marines s'y trouvent en abondance & à
peu

peu près suivant le rapport de leur pesanteur, les coquilles les plus légères sont dans les craies, les plus pesantes dans les argiles & dans les pierres, & elles sont remplies de la matière même des pierres & des terres où elles sont renfermées, preuve incontestable qu'elles ont été transportées avec la matière qui les environne & qui les remplit, & que cette matière étoit réduite en particules impalpables; enfin toutes ces matières dont la situation s'est établie par le niveau des eaux de la mer, conservent encore aujourd'hui leur première position.

On pourra nous dire que la plupart des collines & des montagnes dont le sommet est de rocher, de pierre ou de marbre, ont pour base des matières plus légères; que ce sont ordinairement ou des monticules de glaise ferme & solide, ou des couches de sable qu'on retrouve dans les plaines voisines jusqu'à une distance assez grande, & on nous demandera comment il est arrivé que ces marbres & ces rochers se soient trouvés au-dessus de ces sables & de ces glaises. Il me paroît que cela peut s'expliquer assez naturellement; l'eau aura d'abord transporté la glaise ou le sable qui faisoit la première couche des côtes ou du fond de la mer, ce qui aura produit au bas une éminence composée de tout ce sable ou de toute cette glaise rassemblée; après cela les matières plus fermes & plus pesantes qui se seront trouvées au-dessous, auront été attaquées & transportées par les eaux en poussière impalpable au-dessus de cette éminence de glaise ou de sable, & cette poussière de pierre aura formé les rochers

& les carrières que nous trouvons au-dessus des collines. On peut croire qu'étant les plus pesantes, ces matières étoient autrefois au-dessous des autres, & qu'elles sont aujourd'hui au-dessus, parce qu'elles ont été enlevées & transportées les dernières par le mouvement des eaux.

Pour confirmer ce que nous avons dit, examinons encore plus en détail la situation des matières qui composent cette première épaisseur du globe terrestre, la seule que nous connoissons. Les carrières sont composées de différens lits ou couches presque toutes horizontales ou inclinées suivant la même pente; celles qui posent sur des glaises ou sur des bases d'autres matières solides, sont sensiblement de niveau, sur-tout dans les plaines. Les carrières où l'on trouve les cailloux & les grès dispersés, ont à la vérité une position moins régulière, cependant l'uniformité de la Nature ne laisse pas de s'y reconnoître; car la position horizontale ou toujours également penchante des couches se trouve dans les carrières de roc vif & dans celles des grès en grande masse, elle n'est altérée & interrompue que dans les carrières de cailloux & de grès en petite masse, dont nous ferons voir que la formation est postérieure à celle de toutes les autres matières; car le roc vif, le sable vitrifiable, les argiles, les marbres, les pierres calcinables, les craies, les marnes, sont toutes disposées par couches parallèles toujours horizontales, ou également inclinées. On reconnoît aisément dans ces dernières matières la première formation, car les couches sont exactement

horizontales & fort minces, & elles sont arrangées les unes sur les autres comme les feuillets d'un livre; les couches de sable, d'argile molle, de glaise dure, de craie, de coquilles, sont aussi toutes ou horizontales ou inclinées suivant la même pente: les épaisseurs des couches sont toujours les mêmes dans toute leur étendue, qui souvent occupe un espace de plusieurs lieues, & que l'on pourroit suivre bien plus loin si l'on observoit exactement. Enfin toutes les matières qui composent la première épaisseur du globe, sont disposées de cette façon, & quelque part qu'on fouille, on trouvera des couches, & on se convaincra par ses yeux de la vérité de ce qui vient d'être dit.

Il faut excepter à certains égards les couches de sable ou de gravier entraîné du sommet des montagnes par la pente des eaux: ces veines de sable se trouvent quelquefois dans les plaines où elles s'étendent même assez considérablement, elles sont ordinairement posées sous la première couche de la terre labourable, & dans les lieux plats elles sont de niveau comme les couches plus anciennes & plus intérieures, mais au pied & sur la croupe des montagnes ces couches de sable sont fort inclinées, & elles suivent le penchant de la hauteur sur laquelle elles ont coulé: les rivières & les ruisseaux ont formé ces couches, & en changeant souvent de lit dans les plaines, ils ont entraîné & déposé par-tout ces sables & ces graviers. Un petit ruisseau coulant des hauteurs voisines suffit, avec le temps, pour étendre une couche de sable

ou de gravier sur toute la superficie d'un vallon, quelque spacieux qu'il soit, & j'ai souvent observé dans une campagne environnée de collines, dont la base est de glaise aussi-bien que la première couche de la plaine, qu'au-dessus d'un ruisseau qui y coule, la glaise se trouve immédiatement sous la terre labourable, & qu'au-dessous du ruisseau il y a une épaisseur d'environ un pied de sable sur la glaise, qui s'étend à une distance considérable. Ces couches produites par les rivières & par les autres eaux courantes, ne sont pas de l'ancienne formation, elles se reconnoissent aisément à la différence de leur épaisseur, qui varie & n'est pas la même par-tout comme celle des couches anciennes, à leurs interruptions fréquentes, & enfin à la matière même qu'il est aisé de juger & qu'on reconnoît avoir été lavée, roulée & arrondie. On peut dire la même chose des couches de tourbes & de végétaux pourris qui se trouvent au-dessous de la première couche de terre dans les terrains marécageux; ces couches ne sont pas anciennes, & elles ont été produites par l'entassement successif des arbres & des plantes qui peu à peu ont comblé ces marais. Il en est encore de même de ces couches limoneuses que l'inondation des fleuves a produites dans différens pays; tous ces terrains ont été nouvellement formés par les eaux courantes ou stagnantes, & ils ne suivent pas la pente égale ou le niveau, aussi exactement que les couches anciennement produites par le mouvement régulier des ondes de la mer. Dans les couches que les rivières ont formées on trouve des coquilles fluviatiles,

mais il y en a peu de marines, & le peu qu'on y en trouve est brisé, déplacé, isolé, au lieu que dans les couches anciennes les coquilles marines se trouvent en quantité, il n'y en a point de fluviatiles, & ces coquilles de mer y sont bien conservées & toutes placées de la même manière, comme ayant été transportées & posées en même temps par la même cause; & en effet, pourquoi ne trouve-t-on pas les matières entassées irrégulièrement, au lieu de les trouver par couches? pourquoi les marbres, les pierres dures, les craies, les argiles, les plâtres, les marnes, &c. ne sont-ils pas dispersés ou joints par couches irrégulières ou verticales? pourquoi les choses pesantes ne sont-elles pas toujours au-dessous des plus légères? Il est aisé d'apercevoir que cette uniformité de la Nature, cette espèce d'organisation de la terre, cette jonction des différentes matières par couches parallèles & par lits, sans égard à leur pesanteur, n'ont pu être produites que par une cause aussi puissante & aussi constante que celle de l'agitation des eaux de la mer, soit par le mouvement réglé des vents, soit par celui du flux & du reflux, &c.

Ces causes agissent avec plus de force sous l'équateur que dans les autres climats, car les vents y sont plus constants & les marées plus violentes que par-tout ailleurs; aussi les plus grandes chaînes de montagnes sont voisines de l'équateur, les montagnes de l'Afrique & du Pérou sont les plus hautes qu'on connoisse, & après avoir traversé des continens entiers, elles s'étendent encore à des distances très-considérables sous les eaux de la mer

océane. Les montagnes de l'Europe & de l'Asie qui s'étendent depuis l'Espagne jusqu'à la Chine, ne sont pas aussi élevées que celles de l'Amérique méridionale & de l'Afrique. Les montagnes du Nord ne sont, au rapport des voyageurs, que des collines en comparaison de celles des pays méridionaux; d'ailleurs le nombre des îles est fort peu considérable dans les mers septentrionales, tandis qu'il y en a une quantité prodigieuse dans la zone torride, & comme une île n'est qu'un sommet de montagne, il est clair que la surface de la Terre a beaucoup plus d'inégalités vers l'équateur que vers le nord.

Le mouvement général du flux & du reflux a donc produit les plus grandes montagnes qui se trouvent dirigées d'occident en orient dans l'ancien continent, & du nord au sud dans le nouveau, dont les chaînes sont d'une étendue très-considérable; mais il faut attribuer aux mouvemens particuliers des courans, des vents & d'autres agitations irrégulières de la mer, l'origine de toutes les autres montagnes; elles ont vraisemblablement été produites par la combinaison de tous ces mouvemens, dont on voit bien que les effets doivent être variés à l'infini, puisque les vents, la position différente des îles & des côtes ont altéré de tous les temps & dans tous les sens possibles la direction du flux & du reflux des eaux: ainsi il n'est point étonnant qu'on trouve sur le globe des éminences considérables dont le cours est dirigé vers différentes plages: il suffit pour notre objet d'avoir démontré que les montagnes n'ont point été placées au hasard, & qu'elles

n'ont point été produites par des tremblemens de terre ou par d'autres causes accidentelles , mais qu'elles sont un effet résultant de l'ordre général de la Nature , aussi-bien que l'espèce d'organisation qui leur est propre & la position des matières qui les composent.

Mais comment est-il arrivé que cette terre que nous habitons , que nos ancêtres ont habitée comme nous , qui de temps immémorial est un continent sec , ferme & éloigné des mers , ayant été autrefois un fond de mer , soit actuellement supérieure à toutes les eaux & en soit si distinctement séparée ? Pourquoi les eaux de la mer n'ont-elles pas resté sur cette terre , puisqu'elles y ont séjourné si long-temps ? Quel accident , quelle cause a pu produire ce changement dans le globe ? est-il même possible d'en concevoir une assez puissante pour opérer un tel effet ?

Ces questions sont difficiles à résoudre , mais les faits étant certains , la manière dont ils sont arrivés peut demeurer inconnue sans préjudicier au jugement que nous devons en porter ; cependant si nous voulons y réfléchir , nous trouverons par induction des raisons très-plausibles de ces changemens (c). Nous voyons tous les jours la mer gagner du terrain dans de certaines côtes & en perdre dans d'autres ; nous savons que l'Océan a un mouvement général & continuél d'orient en occident , nous entendons de loin les efforts terribles que la mer fait contre les basses terres & contre les rochers qui la bornent , nous connoissons des provinces entières où l'on est obligé

(c) Voyez les Preuves , art. XIX.

de lui opposer des digues que l'industrie humaine a bien de la peine à soutenir contre la fureur des flots, nous avons des exemples de pays récemment submergés & de débordemens réguliers; l'Histoire nous parle d'inondations encore plus grandes & de déluges: tout cela ne doit-il pas nous porter à croire qu'il est en effet arrivé de grandes révolutions sur la surface de la Terre, & que la mer a pu quitter & laisser à découvert la plus grande partie des terres qu'elle occupoit autrefois! Par exemple, si nous nous prêtons un instant à supposer que l'ancien & le nouveau monde ne faisoient autrefois qu'un seul continent, & que par un violent tremblement de terre le terrain de l'ancienne Atlantide de Platon se soit affaissé, la mer aura nécessairement coulé de tous côtés pour former l'océan Atlantique, & par conséquent aura laissé à découvert de vastes continens qui sont peut-être ceux que nous habitons; ce changement a donc pu se faire tout-à-coup par l'affaissement de quelque vaste caverne dans l'intérieur du globe, & produire par conséquent un déluge universel; ou bien ce changement ne s'est pas fait tout-à-coup, & il a fallu peut-être beaucoup de temps, mais enfin il s'est fait, & je crois même qu'il s'est fait naturellement; car pour juger de ce qui est arrivé & même de ce qui arrivera, nous n'avons qu'à examiner ce qui arrive. Il est certain par les observations réitérées de tous les voyageurs (*d*), que l'Océan a un mouvement constant d'orient en occident; ce mouvement se fait sentir non-

(*d*) Voyez Varen. *Geograph. gen.* page 119.

seulement entre les tropiques comme celui du vent d'est, mais encore dans toute l'étendue des zones tempérées & froides où l'on a navigé : il suit de cette observation qui est constante, que la mer Pacifique fait un effort continuel contre les côtes de la Tartarie, de la Chine & de l'Inde ; que l'Océan Indien fait effort contre la côte orientale de l'Afrique, & que l'Océan Atlantique agit de même contre toutes les côtes orientales de l'Amérique : ainsi la mer a dû & doit toujours gagner du terrain sur les côtes orientales, & en perdre sur les côtes occidentales. Cela seul suffiroit pour prouver la possibilité de ce changement de terre en mer & de mer en terre ; & si en effet il s'est opéré par ce mouvement des eaux d'orient en occident, comme il y a grande apparence, ne peut-on pas conjecturer très-vraisemblablement que le pays le plus ancien du monde est l'Asie & tout le continent oriental ? que l'Europe au contraire & une partie de l'Afrique, & sur-tout les côtes occidentales de ces continens, comme l'Angleterre, la France, l'Espagne, la Mauritanie, &c. sont des terres plus nouvelles ! L'histoire paroît s'accorder ici avec la Physique, & confirmer cette conjecture qui n'est pas sans fondement.

Mais il y a bien d'autres causes qui concourent avec le mouvement continuel de la mer d'orient en occident pour produire l'effet dont nous parlons. Combien n'y a-t-il pas de terres plus basses que le niveau de la mer & qui ne sont défendues que par un isthme, un banc de rochers, ou par des digues encore plus foibles ! l'effort

des eaux détruira peu à peu ces barrières, & dès-lors ces pays seront submergés. De plus, ne fait-on pas que les montagnes *(e)* s'abaissent continuellement par les pluies qui en détachent les terres & les entraînent dans les vallées? ne fait-on pas que les ruisseaux roulent les terres des plaines & des montagnes dans les fleuves, qui portent à leur tour cette terre superflue dans la mer? ainsi peu à peu le fond des mers se remplit, la surface des continens s'abaisse & se met de niveau, & il ne faut que du temps pour que la mer prenne successivement la place de la terre.

Je ne parle point de ces causes éloignées qu'on prévoit moins qu'on ne les devine, de ces secousses de la Nature dont le moindre effet seroit la catastrophe du monde : le choc ou l'approche d'une comète, l'absence de la Lune, la présence d'une nouvelle planète, &c. sont des suppositions sur lesquelles il est aisé de donner carrière à son imagination; de pareilles causes produisent tout ce qu'on veut, & d'une seule de ces hypothèses on va tirer mille romans physiques que leurs auteurs appelleront *Théorie de la Terre*. Comme historiens, nous nous refusons à ces vaines spéculations, elles roulent sur des possibilités qui, pour se réduire à l'acte, supposent un bouleversement de l'Univers, dans lequel notre globe, comme un point de matière abandonnée, échappe à nos yeux & n'est plus un objet digne de nos regards; pour les fixer il faut le prendre tel qu'il est, en bien observer

(e) Voyez *Ray's Discourses*, page 226. Plot, Hist. Nat. &c.

toutes les parties , & par des inductions conclure du présent au passé ; d'ailleurs des causes dont l'effet est rare, violent & subit , ne doivent pas nous toucher , elles ne se trouvent pas dans la marche ordinaire de la Nature , mais des effets qui arrivent tous les jours , des mouvemens qui se succèdent & se renouvellent sans interruption , des opérations constantes & toujours réitérées , ce sont-là nos causes & nos raisons.

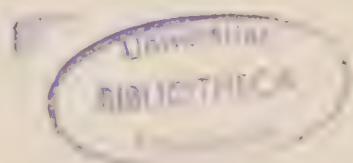
Ajoutons-y des exemples , combinons la cause générale avec les causes particulières , & donnons des faits dont le détail rendra sensibles les différens changemens qui sont arrivés sur le globe , soit par l'irruption de l'Océan dans les terres , soit par l'abandon de ces mêmes terres lorsqu'elles se sont trouvées trop élevées.

La plus grande irruption de l'Océan dans les terres est celle (*f*) qui a produit la mer Méditerranée (*g*) ; entre deux promontoires avancés , l'Océan (*h*) coule avec une très-grande rapidité par un passage étroit , & forme ensuite une vaste mer qui couvre un espace , lequel , sans y comprendre la mer Noire , est environ sept fois grand comme la France. Ce mouvement de l'Océan par le détroit de Gibraltar est contraire à tous les autres mouvemens de la mer dans tous les détroits qui joignent l'Océan à l'Océan ; car le mouvement général de la mer est d'orient en occident , & celui-ci seul est d'occident en orient ,

(*f*) Voyez les Preuves, *art. XI & XIX.*

(*g*) Voyez *Ray's Discourses*, page 209.

(*h*) Voyez *Transact. Philos. Abreg'd.* vol. II, page 289.



ce qui prouve que la mer Méditerranée n'est point un golfe ancien de l'Océan, mais qu'elle a été formée par une irruption des eaux, produite par quelques causes accidentelles, comme feroit un tremblement de terre, lequel auroit affaîssé les terres à l'endroit du détroit, ou un violent effort de l'Océan causé par les vents, qui auroit rompu la digue entre les promontoires de Gibraltar & de Ceuta. Cette opinion est appuyée du témoignage des Anciens (*i*) qui ont écrit que la mer Méditerranée n'existoit point autrefois, & elle est, comme on voit, confirmée par l'Histoire Naturelle & par les observations qu'on a faites sur la nature des terres à la côte d'Afrique & à celle d'Espagne, où l'on trouve les mêmes lits de pierre, les mêmes couches de terre en-deçà & au-delà du détroit, à peu près comme dans de certaines vallées où les deux collines qui les surmontent se trouvent être composées des mêmes matières & au même niveau.

L'Océan s'étant donc ouvert cette porte, a d'abord coulé par le détroit avec une rapidité beaucoup plus grande qu'il ne coule aujourd'hui, & il a inondé le continent qui joignoit l'Europe à l'Afrique; les eaux ont couvert toutes les basses terres dont nous n'apercevons aujourd'hui que les éminences & les sommets dans l'Italie & dans les îles de Sicile, de Malte, de Corse, de Sardaigne, de Chypre, de Rhodes & de l'Archipel.

Je n'ai pas compris la mer Noire dans cette irruption de l'Océan, parce qu'il paroît que la quantité d'eau

(i) Diodore de Sicile, Strabon.

qu'elle reçoit du Danube, du Niéper, du Don & de plusieurs autres fleuves qui y entrent, est plus que suffisante pour la former, & que d'ailleurs elle coule (*k*) avec une très-grande rapidité par le Bosphore dans la mer Méditerranée. On pourroit même présumer que la mer Noire & la mer Caspienne ne faisoient autrefois que deux grands lacs qui peut-être étoient joints par un détroit de communication, ou bien par un marais ou un petit lac qui réunissoit les eaux du Don & du Volga auprès de Tria, où ces deux fleuves sont fort voisins l'un de l'autre, & l'on peut croire que ces deux mers ou ces deux lacs étoient autrefois d'une bien plus grande étendue qu'ils ne sont aujourd'hui; peu à peu ces grands fleuves, qui ont leurs embouchures dans la mer Noire & dans la mer Caspienne, auront amené une assez grande quantité de terre pour fermer la communication, remplir le détroit & séparer ces deux lacs; car on fait qu'avec le temps les grands fleuves remplissent les mers & forment des continens nouveaux, comme la province de l'embouchure du fleuve jaune à la Chine, la Louisiane à l'embouchure du Mississipi, & la partie septentrionale de l'Égypte qui doit son origine (*l*) & son existence aux inondations du Nil (*m*). La rapidité de ce fleuve entraîne les terres de l'intérieur de l'Afrique, & il les dépose ensuite dans ses débordemens en si grande quantité qu'on peut fouiller jusqu'à cinquante pieds dans l'épaisseur de ce limon

(*k*) Voy. *Transact. Philos. Abreg'd.* vol. II, page 289.

(*l*) Voyez les voyages de Shaw, vol. II, pages 173—188.

(*m*) Voyez les Preuves, art. XIX.

déposé par les inondations du Nil ; de même les terrains de la province de la rivière Jaune & de la Louisiane ne se sont formés que par le limon des fleuves.

Au reste, la mer Caspienne est actuellement un vrai lac qui n'a aucune communication avec les autres mers, pas même avec le lac Aral qui paroît en avoir fait partie, & qui n'en est séparé que par un vaste pays de sable dans lequel on ne trouve ni fleuves, ni rivières, ni aucun canal par lequel la mer Caspienne puisse verser ses eaux. Cette mer n'a donc aucune communication extérieure avec les autres mers, & je ne fais si l'on est bien fondé à soupçonner qu'elle en a d'intérieure avec la mer Noire ou avec le golfe Persique. Il est vrai que la mer Caspienne reçoit le Volga & plusieurs autres fleuves qui semblent lui fournir plus d'eau que l'évaporation n'en peut enlever, mais indépendamment de la difficulté de cette estimation, il paroît que si elle avoit communication avec l'une ou l'autre de ces mers, on y auroit reconnu un courant rapide & constant qui entraîneroit tout vers cette ouverture qui serviroit de décharge à ses eaux, & je ne sache pas qu'on ait jamais rien observé de semblable sur cette mer ; des Voyageurs exacts, sur le témoignage desquels on peut compter, nous assurent le contraire, & par conséquent il est nécessaire que l'évaporation enlève de la mer Caspienne une quantité d'eau égale à celle qu'elle reçoit.

On pourroit encore conjecturer avec quelque vraisemblance que la mer Noire sera un jour séparée de la Méditerranée, & que le Bosphore se remplira lorsque les grands fleuves qui ont leurs embouchures dans le

Pont-Euxin auront amené une assez grande quantité de terre pour fermer le détroit ; ce qui peut arriver avec le temps , & par la diminution successive des fleuves , dont la quantité des eaux diminue à mesure que les montagnes & les pays élevés dont ils tirent leurs sources , s'abaissent par le dépouillement des terres que les pluies entraînent & que les vents enlèvent.

La mer Caspienne & la mer Noire doivent donc être regardées plutôt comme des lacs que comme des mers ou des golfes de l'Océan ; car elles ressemblent à d'autres lacs qui reçoivent un grand nombre de fleuves & qui ne rendent rien par les voies extérieures , comme la mer Morte , plusieurs lacs en Afrique , &c. D'ailleurs les eaux de ces deux mers ne sont pas à beaucoup près aussi salées que celles de la Méditerranée ou de l'Océan , & tous les voyageurs assurent que la navigation est très-difficile sur la mer Noire & sur la mer Caspienne , à cause de leur peu de profondeur & de la quantité d'écueils & de bas-fonds qui s'y rencontrent , en sorte qu'elles ne peuvent porter que de petits vaisseaux (*n*) ; ce qui prouve encore qu'elles ne doivent pas être regardées comme des golfes de l'Océan , mais comme des amas d'eau formés par les grands fleuves dans l'intérieur des terres.

Il arriveroit peut-être une irruption considérable de l'Océan dans les terres , si on coupoit l'isthme qui sépare l'Afrique de l'Asie , comme les rois d'Égypte , & depuis les Califes en ont eu le projet ; & je ne fais si le canal

(*n*) Voyez les Voyages de Pietro della Valle , *vol. III*, page 236.

de communication qu'on a prétendu reconnoître entre ces deux mers , est assez bien constaté , car la mer Rouge doit être plus élevée que la mer Méditerranée ; cette mer étroite est un bras de l'Océan qui dans toute son étendue ne reçoit aucun fleuve du côté de l'Égypte , & fort peu de l'autre côté ; elle ne sera donc pas sujette à diminuer comme les mers ou les lacs qui reçoivent en même temps les terres & les eaux que les fleuves y amènent , & qui se remplissent peu à peu. L'Océan fournit à la mer Rouge toutes ses eaux , & le mouvement du flux & du reflux y est extrêmement sensible ; ainsi elle participe immédiatement aux grands mouvemens de l'Océan. Mais la mer Méditerranée est plus basse que l'Océan , puisque les eaux y coulent avec une très-grande rapidité par le détroit de Gibraltar ; d'ailleurs elle reçoit le Nil qui coule parallèlement à la côte occidentale de la mer Rouge & qui traverse l'Égypte dans toute sa longueur , dont le terrain est par lui-même extrêmement bas ; ainsi il est très-vraisemblable que la mer Rouge est plus élevée que la Méditerranée , & que si on ôtoit la barrière en coupant l'isthme de Suez , il s'ensuivroit une grande inondation & une augmentation considérable de la mer Méditerranée , à moins qu'on ne retint les eaux par des digues & des écluses de distance en distance . comme il est à présumer qu'on l'a fait autrefois , si l'ancien canal de communication a existé.

Mais sans nous arrêter plus long-temps à des conjectures qui , quoique fondées , pourroient paroître trop
hasardées ,

hasardées, sur-tout à ceux qui ne jugent des possibilités que par les évènements actuels, nous pouvons donner des exemples récents & des faits certains sur le changement de mer en terre & de terre en mer (o). A Venise le fond de la mer Adriatique s'élève tous les jours, & il y a déjà long-temps que les lagunes & la ville feroient partie du continent, si on n'avoit pas un très-grand soin de nettoyer & vider les canaux: il en est de même de la plupart des ports, des petites baies & des embouchures de toutes les rivières. En Hollande le fond de la mer s'élève aussi en plusieurs endroits, car le petit golfe de Zuyderzée & le détroit du Texel ne peuvent plus recevoir de vaisseaux aussi grands qu'autrefois. On trouve à l'embouchure de presque tous les fleuves, des îles, des sables, des terres amoncelées & amenées par les eaux, & il n'est pas douteux que la mer ne se remplisse dans tous les endroits où elle reçoit de grandes rivières. Le Rhin se perd dans les sables qu'il a lui-même accumulés; le Danube, le Nil & tous les grands fleuves ayant entraîné beaucoup de terrain, n'arrivent plus à la mer par un seul canal, mais ils ont plusieurs bouches dont les intervalles ne sont remplis que des sables ou du limon qu'ils ont chariés. Tous les jours on dessèche des marais, on cultive des terres abandonnées par la mer, on navige sur des pays submergés; enfin nous voyons sous nos yeux d'assez grands changemens de terres en eau & d'eau en terres, pour être assuré que ces changemens se sont faits, se font & se

(o) Voyez les Preuves, art. XIX.
Tome I.

feront ; en sorte qu'avec le temps les golfes deviendront des continens , les isthmes seront un jour des détroits , les marais deviendront des terres arides , & les sommets de nos montagnes les écueils de la mer.

Les eaux ont donc couvert & peuvent encore couvrir successivement toutes les parties des continens terrestres , & dès - lors on doit cesser d'être étonné de trouver par - tout des productions marines & une composition dans l'intérieur qui ne peut être que l'ouvrage des eaux. Nous avons vu comment se sont formées les couches horizontales de la terre , mais nous n'avons encore rien dit des fentes perpendiculaires qu'on remarque dans les rochers , dans les carrières , dans les argiles , &c. & qui se trouvent aussi généralement (*p*) que les couches horizontales dans toutes les matières qui composent le globe : ces fentes perpendiculaires sont à la vérité beaucoup plus éloignées les unes des autres que les couches horizontales , & plus les matières sont molles , plus ces fentes paroissent être éloignées les unes des autres. Il est fort ordinaire dans les carrières de marbre ou de pierre dure , de trouver les fentes perpendiculaires éloignées seulement de quelques pieds ; si la masse des rochers est fort grande , on les trouve éloignées de quelques toises , quelquefois elles descendent depuis le sommet des rochers jusqu'à leur base , souvent elles se terminent à un lit inférieur du rocher , mais elles sont toujours perpendiculaires aux couches horizontales dans toutes les matières calcinables ,

(*p*) Voyez les Preuves , art. *XVII*.

comme les craies, les marnes, les pierres, les marbres, &c. au lieu qu'elles sont plus obliques & plus irrégulièrement posées dans les matières vitrifiables, dans les carrières de grès & les rochers de caillou, où elles sont intérieurement garnies de pointes de cristal & de minéraux de toute espèce; & dans les carrières de marbre ou de pierre calcinable, elles sont remplies de spar, de gypse, de gravier & d'un sable terreux qui est bon pour bâtir & qui contient beaucoup de chaux; dans les argiles, dans les craies, dans les marnes & dans toutes les autres espèces de terre, à l'exception des tufs, on trouve ces fentes perpendiculaires ou vides, ou remplies de quelques matières que l'eau y a conduites.

Il me semble qu'on ne doit pas aller chercher loin la cause & l'origine de ces fentes perpendiculaires; comme toutes les matières ont été amenées & déposées par les eaux, il est naturel de penser qu'elles étoient détrempées & qu'elles contenoient d'abord une grande quantité d'eau, peu à peu elles se sont durcies & ressuyées, & en se desséchant elles ont diminué de volume, ce qui les a fait fendre de distance en distance: elles ont dû se fendre perpendiculairement, parce que l'action de la pesanteur des parties les unes sur les autres est nulle dans cette direction, & qu'au contraire elle est tout-à-fait opposée à cette *disruption* dans la situation horizontale, ce qui a fait que la diminution de volume n'a pu avoir d'effet sensible que dans la direction verticale. Je dis que c'est la diminution du volume par le dessèchement qui seul a produit

ces fentes perpendiculaires, & que ce n'est pas l'eau contenue dans l'intérieur de ces matières qui a cherché des issues & qui a formé ces fentes; car j'ai souvent observé que les deux parois de ces fentes se répondent dans toute leur hauteur aussi exactement que deux morceaux de bois qu'on viendrait de fendre: leur intérieur est rude & ne paroît pas avoir essuyé le frottement des eaux qui auroient à la longue poli & usé les surfaces; ainsi ces fentes se sont faites ou tout-à-coup, ou peu-à-peu par le desséchement, comme nous voyons les gerçures se faire dans les bois, & la plus grande partie de l'eau s'est évaporée par les pores. Mais nous ferons voir dans notre Discours sur les minéraux, qu'il reste encore de cette eau primitive dans les pierres & dans plusieurs autres matières, & qu'elle sert à la production des cristaux, des minéraux & de plusieurs autres substances terrestres.

L'ouverture de ces fentes perpendiculaires varie beaucoup pour la grandeur, quelques-unes n'ont qu'un demi-pouce, un pouce; d'autres ont un pied, deux pieds; il y en a qui ont quelquefois plusieurs toises, & ces dernières forment entre les deux parties du rocher ces précipices qu'on rencontre si souvent dans les Alpes & dans toutes les hautes montagnes: on voit bien que celles dont l'ouverture est petite, ont été produites par le seul desséchement, mais celles qui présentent une ouverture de quelques pieds de largeur ne se sont pas augmentées à ce point par cette seule cause, c'est aussi parce que la base qui porte le rocher ou les terres supérieures, s'est

affaissée un peu plus d'un côté que de l'autre, & un petit affaissement dans la base, par exemple, une ligne ou deux, suffit pour produire dans une hauteur considérable des ouvertures de plusieurs pieds & même de plusieurs toises; quelquefois aussi les rochers coulent un peu sur leur base de glaise ou de sable, & les fentes perpendiculaires deviennent plus grandes par ce mouvement. Je ne parle pas encore de ces larges ouvertures, de ces énormes coupures qu'on trouve dans les rochers & dans les montagnes; elles ont été produites par de grands affaissemens, comme seroit celui d'une caverne intérieure qui ne pouvant plus soutenir le poids dont elle est chargée, s'affaisse & laisse un intervalle considérable entre les terres supérieures. Ces intervalles sont différens des fentes perpendiculaires, ils paroissent être des portes ouvertes par les mains de la Nature pour la communication des Nations. C'est de cette façon que se présentent les portes qu'on trouve dans les chaînes de montagnes & les ouvertures des détroits de la mer, comme les Thermopyles, les portes du Caucase, des Cordillères, &c. la porte du détroit de Gibraltar entre les monts Calpe & Abyla, la porte de l'Helléspont, &c. Ces ouvertures n'ont point été formées par la simple séparation des matières, comme les fentes dont nous venons de parler (*q*), mais par l'affaissement & la destruction d'une partie même des terres qui a été ou engloutie ou renversée.

Ces grands affaissemens, quoique produits par des causes

(*q*) Voyez les Preuves, art. XVII.

accidentelles & secondaires (*r*), ne laissent pas que de tenir une des premières places entre les principaux faits de l'Histoire de la Terre, & ils n'ont pas peu contribué à changer la face du globe. La plupart sont causés par des feux intérieurs, dont l'explosion fait les tremblemens de terre & les volcans : rien n'est comparable à la force (*f*) de ces matières enflammées & resserrées dans le sein de la terre, on a vu des villes entières englouties, des provinces bouleversées, des montagnes renversées par leur effort, mais quelque grande que soit cette violence, & quelque prodigieux que nous en paroissent les effets, il ne faut pas croire que ces feux viennent d'un feu central, comme quelques Auteurs l'ont écrit, ni même qu'ils viennent d'une grande profondeur, comme c'est l'opinion commune ; car l'air est absolument nécessaire à leur embrasement, au moins pour l'entretenir : on peut s'assurer en examinant les matières qui sortent des volcans dans les plus violentes éruptions, que le foyer de la matière enflammée n'est pas à une grande profondeur, & que ce sont des matières semblables à celles qu'on trouve sur la croupe de la montagne, qui ne sont défigurées que par la calcination & la fonte des parties métalliques qui y sont mêlées ; & pour se convaincre que ces matières jetées par les volcans ne viennent pas d'une grande profondeur, il n'y a qu'à faire attention à la hauteur de la montagne

(*r*) Voyez les Preuves, *art. XVII.*

(*f*) Voyez *Agricola, de rebus quæ effluunt e terra. Transf. Phil. Ab.* vol. II, pag. 391. *Ray's Discoursés*, pag. 272, &c.

& juger de la force immense qui seroit nécessaire pour pousser des pierres & des minéraux à une demi-lieue de hauteur ; car l'Etna, l'Hécla & plusieurs autres volcans ont au moins cette élévation au-dessus des plaines. Or on sait que l'action du feu se fait en tout sens ; elle ne pourroit donc pas s'exercer en haut avec une force capable de lancer de grosses pierres à une demi-lieue en hauteur, sans *réagir* avec la même force en bas & vers les côtés, cette réaction auroit bientôt détruit & percé la montagne de tous côtés, parce que les matières qui la composent ne sont pas plus dures que celles qui sont lancées ; & comment imaginer que la cavité qui sert de tuyau ou de canon pour conduire ces matières jusqu'à l'embouchure du volcan, puisse résister à une si grande violence ? d'ailleurs si cette cavité descendoit fort bas, comme l'orifice extérieur n'est pas fort grand, il seroit comme impossible qu'il en sortît à la fois une aussi grande quantité de matières enflammées & liquides, parce qu'elles se choqueroient entre elles & contre les parois du tuyau, & qu'en parcourant un espace aussi long, elles s'éteindroient & se durceroient. On voit souvent couler du sommet du volcan dans les plaines, des ruisseaux de bitume & de soufre fondu qui viennent de l'intérieur, & qui sont jetés au dehors avec les pierres & les minéraux. Est-il naturel d'imaginer que des matières si peu solides, & dont la masse donne si peu de prise à une violente action, puissent être lancées d'une grande profondeur ? Toutes les observations qu'on fera sur ce sujet, prouveront que le feu des volcans n'est pas éloigné du sommet de la

montagne, & qu'il s'en faut bien qu'il ne descende au niveau des plaines (t).

Cela n'empêche pas cependant que son action ne se fasse sentir dans ces plaines par des secousses & des tremblemens de terre qui s'étendent quelquefois à une très-grande distance, qu'il ne puisse y avoir des voies souterraines par où la flamme & la fumée peuvent se communiquer d'un volcan à un autre (u), & que dans ce cas ils ne puissent agir & s'enflammer presque en même temps; mais c'est du foyer de l'embrasement dont nous parlons, il ne peut être qu'à une petite distance de la bouche du volcan, & il n'est pas nécessaire pour produire un tremblement de terre dans la plaine, que ce foyer soit au-dessous du niveau de la plaine, ni qu'il y ait des cavités intérieures remplies du même feu; car une violente explosion, telle qu'est celle d'un volcan, peut, comme celle d'un magasin à poudre, donner une secousse assez violente pour qu'elle produise par sa réaction un tremblement de terre.

Je ne prétends pas dire pour cela qu'il n'y ait des tremblemens de terre produits immédiatement par des feux souterrains (x), mais il y en a qui viennent de la seule explosion des volcans. Ce qui confirme tout ce que je viens d'avancer à ce sujet, c'est qu'il est très-rare de trouver des volcans dans les plaines, ils sont au contraire tous dans les plus hautes montagnes, & ils ont tous leur bouche au sommet; si le feu intérieur qui les consume,

(t) Voyez Borelli, de Incendiis *Ætnæ*, &c.

(u) Voyez *Transf. Phil. Abrig'd.* vol. II, pag. 392.

(x) Voyez les Preuves, art. XVI.

s'étendoit

s'étendoit jusque deffous les plaines , ne le verroit-on pas dans le temps de ces violentes éruptions s'échapper & s'ouvrir un passage au travers du terrain des plaines ! & dans le temps de la première éruption , ces feux n'auroient-ils pas plutôt percé dans les plaines & au pied des montagnes où ils n'auroient trouvé qu'une foible résistance , en comparaison de celle qu'ils ont dû éprouver , s'il est vrai qu'ils aient ouvert & fendu une montagne d'une demi-lieue de hauteur pour trouver une issue !

Ce qui fait que les volcans sont toujours dans les montagnes , c'est que les minéraux , les pyrites & les soufres se trouvent en plus grande quantité & plus à découvert dans les montagnes que dans les plaines , & que ces lieux élevés recevant plus aisément & en plus grande abondance les pluies & les autres impressions de l'air , ces matières minérales qui y sont exposées , se mettent en fermentation & s'échauffent jusqu'au point de s'enflammer.

Enfin on a souvent observé qu'après de violentes éruptions pendant lesquelles le volcan rejette une très-grande quantité de matières , le sommet de la montagne s'affaisse & diminue à peu près de la même quantité qu'il seroit nécessaire qu'il diminuât pour fournir les matières rejetées ; autre preuve qu'elles ne viennent pas de la profondeur intérieure du pied de la montagne , mais de la partie voisine du sommet , & du sommet même.

Les tremblemens de terre ont donc produit dans plusieurs endroits des affaissemens considérables , & ont fait quelques-unes des grandes séparations qu'on trouve

dans les chaînes des montagnes : toutes les autres ont été produites en même temps que les montagnes même , par le mouvement des courans de la mer ; & par-tout où il n'y a pas eu de bouleversemens , on trouve les couches horizontales & les angles correspondans des montagnes (y). Les volcans ont aussi formé des cavernes & des excavations souterraines qu'il est aisé de distinguer de celles qui ont été formées par les eaux , qui ayant entraîné de l'intérieur des montagnes les sables & les autres matières divisées, n'ont laissé que les pierres & les rochers qui contenoient ces sables, & ont ainsi formé les cavernes que l'on remarque dans les lieux élevés ; car celles qu'on trouve dans les plaines ne sont ordinairement que des carrières anciennes ou des mines de sel & d'autres minéraux , comme la carrière de Mastricht & les mines de Pologne , &c. qui sont dans des plaines ; mais les cavernes naturelles appartiennent aux montagnes, & elles reçoivent les eaux du sommet & des environs , qui y tombent comme dans des réservoirs , d'où elles coulent ensuite sur la surface de la Terre lorsqu'elles trouvent une issue. C'est à ces cavités que l'on doit attribuer l'origine des fontaines abondantes & des grosses sources, & lorsqu'une caverne s'affaisse & se comble , il s'ensuit ordinairement une inondation (z).

On voit par tout ce que nous venons de dire, combien les feux souterrains contribuent à changer la surface & l'intérieur du globe : cette cause est assez puissante pour

(y) Voyez les Preuves, art. XVII. | (z) V. *Trans. Phil. Ab.* vol. II, p. 322.

produire d'aussi grands effets, mais on ne croiroit pas que les vents pussent (a) causer des altérations sensibles sur la terre; la mer paroît être leur empire, & après le flux & le reflux, rien n'agit avec plus de puissance sur cet élément; même le flux & le reflux marchent d'un pas uniforme, & leurs effets s'opèrent d'une manière égale & qu'on prévoit, mais les vents impétueux agissent, pour ainsi dire, par caprice, ils se précipitent avec fureur, & agitent la mer avec une telle violence qu'en un instant cette plaine calme & tranquille devient hérissée de vagues hautes comme des montagnes, qui viennent se briser contre les rochers & contre les côtes; les vents changent donc à tout moment la face mobile de la mer: mais la face de la terre qui nous paroît si solide, ne devoit-elle pas être à l'abri d'un pareil effet? On fait cependant que les vents élèvent des montagnes de sable dans l'Arabie & dans l'Afrique, qu'ils en couvrent les plaines, & que souvent ils transportent ces sables à de grandes distances (b) & jusqu'à plusieurs lieues dans la mer, où ils les amoncellent en si grande quantité qu'ils y ont formé des bancs, des dunes & des îles. On fait que les ouragans sont le fléau des Antilles, de Madagascar & de beaucoup d'autres pays, où ils agissent avec tant de fureur qu'ils enlèvent quelquefois les arbres, les plantes, les animaux avec toute la terre cultivée; ils font remonter & tarir les rivières, ils en produisent de nouvelles, ils

(a) Voyez les Preuves, art. XV. | in Deum. Varen. Geogr. gen. pag. 282.

(b) Voy. Bellarmin. de Asc. mentis | Voyag. de Pyrard, tome I, p. 470.

renversent les montagnes & les rochers , ils font des trous & des gouffres dans la Terre & changent entièrement la surface des malheureuses contrées où ils se forment. Heureusement il n'y a que peu de climats exposés à la fureur impétueuse de ces terribles agitations de l'air.

Mais ce qui produit les changemens les plus grands & les plus généraux sur la surface de la Terre , ce sont les eaux du ciel , les fleuves , les rivières & les torrens. Leur première origine vient des vapeurs que le Soleil élève au-dessus de la surface des mers , & que les vents transportent dans tous les climats de la Terre ; ces vapeurs soutenues dans les airs & poussées au gré du vent , s'attachent aux sommets des montagnes qu'elles rencontrent , & s'y accumulent en si grande quantité , qu'elles y forment continuellement des nuages & retombent incessamment en forme de pluie , de rosée , de brouillard ou de neige. Toutes ces eaux sont d'abord descendues dans les plaines (c) sans tenir de route fixe , mais peu à peu elles ont creusé leur lit , & cherchant par leur pente naturelle les endroits les plus bas de la montagne & les terrains les plus faciles à diviser ou à pénétrer , elles ont entraîné les terres & les sables , elles ont formé des ravines profondes en coulant avec rapidité dans les plaines , elles se sont ouvert des chemins jusqu'à la mer , qui reçoit autant d'eau par ses bords qu'elle en perd par l'évaporation ; & de même que les canaux & les ravines que les fleuves ont creusés , ont des sinuosités & des contours dont les angles sont

(c) Voyez les Preuves , art. X & XVIII.

correspondans entre eux , en sorte que l'un des bords formant un angle saillant dans les terres , le bord opposé fait toujours un angle rentrant , les montagnes & les collines qu'on doit regarder comme les bords des vallées qui les séparent , ont aussi des sinuosités correspondantes de la même façon ; ce qui semble démontrer que les vallées ont été les canaux des courans de la mer , qui les ont creusés peu à peu & de la même manière que les fleuves ont creusé leur lit dans les terres.

Les eaux qui roulent sur la surface de la Terre & qui y entretiennent la verdure & la fertilité , ne sont peut-être que la plus petite partie de celles que les vapeurs produisent ; car il y a des veines d'eau qui coulent & de l'humidité qui se filtre à de grandes profondeurs dans l'intérieur de la terre. Dans de certains lieux , en quelque endroit qu'on fouille , on est sûr de faire un puits & de trouver de l'eau , dans d'autres on n'en trouve point du tout ; dans presque tous les vallons & les plaines basses on ne manque guère de trouver de l'eau à une profondeur médiocre ; au contraire dans tous les lieux élevés & dans toutes les plaines en montagnes , on ne peut en tirer du sein de la terre , & il faut ramasser les eaux du ciel. Il y a des pays d'une vaste étendue où l'on n'a jamais pu faire un puits & où toutes les eaux qui servent à abreuver les habitans & les animaux sont contenues dans des mares & des citernes. En Orient , sur-tout dans l'Arabie , dans l'Égypte , dans la Perse , &c. les puits sont extrêmement rares ; aussi-bien que les sources d'eau douce , & ces

peuples ont été obligés de faire de grands réservoirs pour recueillir les eaux des pluies & des neiges : ces ouvrages faits pour la nécessité publique , sont peut-être les plus beaux & les plus magnifiques monumens des Orientaux ; il y a des réservoirs qui ont jusqu'à deux lieues de surface , & qui servent à arroser & à abreuver une province entière , au moyen des saignées & des petits ruisseaux qu'on en dérive de tous côtés. Dans d'autres pays au contraire , comme dans les plaines où coulent les grands fleuves de la Terre , on ne peut pas fouiller un peu profondément sans trouver de l'eau , & dans un camp situé aux environs d'une rivière , souvent chaque tente a son puits au moyen de quelques coups de pioche.

Cette quantité d'eau qu'on trouve par-tout dans les lieux bas , vient des terres supérieures & des collines voisines , au moins pour la plus grande partie ; car dans le temps des pluies & de la fonte des neiges , une partie des eaux coule sur la surface de la terre , & le reste pénètre dans l'intérieur à travers les petites fentes des terres & des rochers , & cette eau sourcille en différens endroits lorsqu'elle trouve des issues , ou bien elle se filtre dans les sables , lorsqu'elle vient à trouver un fond de glaise ou de terre ferme & solide ; elle forme des lacs , des ruisseaux , & peut-être des fleuves souterrains dont le cours & l'embouchure nous sont inconnus , mais dont cependant par les loix de la Nature le mouvement ne peut se faire qu'en allant d'un lieu plus élevé dans un lieu plus bas , & par conséquent ces eaux souterraines doivent

tomber dans la mer ou se rassembler dans quelque lieu bas de la Terre, soit à la surface, soit dans l'intérieur du globe; car nous connoissons sur la Terre quelques lacs dans lesquels il n'entre & desquels il ne sort aucune rivière, & il y en a un nombre beaucoup plus grand qui ne recevant aucune rivière considérable, sont les sources des plus grands fleuves de la Terre, comme les lacs du fleuve Saint-Laurent, le lac Chiamé, d'où sortent deux grandes rivières, qui arrosent les royaumes d'Assem & de Pégu, les lacs d'Assiniboils en Amérique, ceux d'Ozera en Moscovie, celui qui donne naissance au fleuve Boc, celui dont sort la grande rivière Irtis, &c. & une infinité d'autres qui semblent être les réservoirs (*d*) d'où la Nature verse de tous côtés les eaux qu'elle distribue sur la surface de la Terre. On voit bien que ces lacs ne peuvent être produits que par les eaux des terres supérieures qui coulent par de petits canaux souterrains en se filtrant à travers les graviers & les sables, & viennent toutes se rassembler dans les lieux les plus bas où se trouvent ces grands amas d'eau. Au reste il ne faut pas croire, comme quelques gens l'ont avancé, qu'il se trouve des lacs au sommet des plus hautes montagnes; car ceux qu'on trouve dans les Alpes & dans les autres lieux hauts, sont tous surmontés par des terres beaucoup plus hautes, & sont au pied d'autres montagnes peut-être plus élevées que les premières, ils tirent leur origine des eaux qui coulent à l'extérieur ou se filtrent dans l'intérieur de ces montagnes,

(*d*) Voyez les Preuves, art. XI.

tout de même que les eaux des vallons & des plaines tirent leur source des collines voisines & des terres plus éloignées qui les surmontent.

Il doit donc se trouver, & il se trouve en effet dans l'intérieur de la Terre, des lacs & des eaux répandues, sur-tout au-dessous des plaines & des grandes vallées (*e*) ; car les montagnes, les collines & toutes les hauteurs qui surmontent les terres basses, sont découvertes tout autour & présentent dans leur penchant une coupe, ou perpendiculaire ou inclinée, dans l'étendue de laquelle les eaux qui tombent sur le sommet de la montagne & sur les plaines élevées, après avoir pénétré dans les terres, ne peuvent manquer de trouver issue & de sortir de plusieurs endroits en forme de sources & de fontaines, & par conséquent il n'y aura que peu ou point d'eau sous les montagnes : dans les plaines au contraire, comme l'eau qui se filtre dans les terres ne peut trouver d'issue, il y aura des amas d'eau souterrains dans les cavités de la Terre, & une grande quantité d'eau qui suintera à travers les fentes des glaises & des terres fermes, ou qui se trouvera dispersée & divisée dans les graviers & dans les sables. C'est cette eau qu'on trouve par-tout dans les lieux bas ; pour l'ordinaire le fond d'un puits n'est autre chose qu'un petit bassin dans lequel les eaux qui suintent des terres voisines, se rassemblent en tombant d'abord goutte à goutte, & ensuite en filets d'eau continus, lorsque les routes sont ouvertes aux eaux les plus éloignées ; en sorte qu'il est vrai de dire que quoique dans

(*e*) Voyez les Preuves, art. *XVIII*.

les plaines basses on trouve de l'eau par-tout, on ne pourroit cependant y faire qu'un certain nombre de puits, proportionné à la quantité d'eau dispersée, ou plutôt à l'étendue des terres plus élevées d'où ces eaux tirent leur source.

Dans la plupart des plaines il n'est pas nécessaire de creuser jusqu'au niveau de la rivière pour avoir de l'eau, on la trouve ordinairement à une moindre profondeur, & il n'y a pas d'apparence que l'eau des fleuves & des rivières s'étende loin en se filtrant à travers les terres; on ne doit pas non plus leur attribuer l'origine de toutes les eaux qu'on trouve au-dessous de leur niveau dans l'intérieur de la terre, car dans les torrens, dans les rivières qui tarissent, dans celles dont on détourne le cours, on ne trouve pas, en fouillant dans leur lit, plus d'eau qu'on n'en trouve dans les terres voisines; il ne faut qu'une langue de terre de cinq ou six pieds d'épaisseur pour contenir l'eau & l'empêcher de s'échapper, & j'ai souvent observé que les bords des ruisseaux & des mares ne sont pas sensiblement humides à six pouces de distance. Il est vrai que l'étendue de la filtration est plus ou moins grande selon que le terrain est plus ou moins pénétrable; mais si l'on examine les ravines qui se forment dans les terres & même dans les sables, on reconnoitra que l'eau passe toute dans le petit espace qu'elle se creuse elle-même, & qu'à peine les bords sont mouillés à quelques pouces de distance dans ces sables; dans les terres végétales même, où la filtration doit être beaucoup plus grande que dans les sables &

dans les autres terres, puisqu'elle est aidée de la force du tuyau capillaire, on ne s'aperçoit pas qu'elle s'étende fort loin. Dans un jardin on arrose abondamment, & on inonde, pour ainsi dire, une planche, sans que les planches voisines s'en ressentent considérablement; j'ai remarqué en examinant de gros monceaux de terre de jardin de huit ou dix pieds d'épaisseur, qui n'avoient pas été remués depuis quelques années & dont le sommet étoit à peu près de niveau, que l'eau des pluies n'a jamais pénétré à plus de trois ou quatre pieds de profondeur, en sorte qu'en remuant cette terre au printemps après un hiver fort humide, j'ai trouvé la terre de l'intérieur de ces monceaux aussi sèche que quand on l'avoit amoncelée. J'ai fait la même observation sur des terres accumulées depuis près de deux cents ans, au-dessous de trois ou quatre pieds de profondeur la terre étoit aussi sèche que la poussière; ainsi l'eau ne se communique ni ne s'étend pas aussi loin qu'on le croit par la seule filtration: cette voie n'en fournit dans l'intérieur de la Terre que la plus petite partie; mais depuis la surface jusqu'à de grandes profondeurs l'eau descend par son propre poids, elle pénètre par des conduits naturels ou par de petites routes qu'elle s'est ouvertes elle-même, elle suit les racines des arbres, les fentes des rochers, les interstices des terres, & se divise & s'étend de tous côtés en une infinité de petits rameaux & de filets toujours en descendant, jusqu'à ce qu'elle trouve une issue après avoir rencontré la glaise ou un autre terrain solide, sur lequel elle s'est rassemblée.

Il feroit fort difficile de faire une évaluation un peu juste de la quantité des eaux souterraines qui n'ont point d'issue apparente (*f*). Bien des gens ont prétendu qu'elle surpassoit de beaucoup celle de toutes les eaux qui sont à la surface de la Terre, & sans parler de ceux qui ont avancé que l'intérieur du globe étoit absolument rempli d'eau, il y en a qui croient qu'il y a une infinité de fleuves, de ruisseaux, de lacs dans la profondeur de la Terre; mais cette opinion, quoique commune, ne me paroît pas fondée, & je crois que la quantité des eaux souterraines qui n'ont point d'issue à la surface du globe n'est pas considérable; car s'il y avoit un si grand nombre de rivières souterraines, pourquoi ne verrions-nous pas à la surface de la terre les embouchures de quelques-unes de ces rivières, & par conséquent des sources grosses comme des fleuves? D'ailleurs les rivières & toutes les eaux courantes produisent des changemens très-considérables à la surface de la Terre; elles entraînent les terres, creusent les rochers, déplacent tout ce qui s'oppose à leur passage: il en seroit de même des fleuves souterrains, ils produiroient des altérations sensibles dans l'intérieur du globe; mais on n'y a point observé de ces changemens produits par le mouvement des eaux, rien n'est déplacé; les couches parallèles & horizontales subsistent par-tout, les différentes matières gardent par-tout leur position primitive, & ce n'est qu'en fort peu d'endroits qu'on a observé quelques veines d'eau souterraines un peu considérables.

(*f*) Voyez les Preuves, *art. X, XI & XVIII.*

Ainsi l'eau ne travaille point en grand dans l'intérieur de la Terre, mais elle y fait bien de l'ouvrage en petit : comme elle est divisée en une infinité de filets, qu'elle est retenue par autant d'obstacles, & enfin qu'elle est dispersée presque par-tout, elle concourt immédiatement à la formation de plusieurs substances terrestres qu'il faut distinguer avec soin des matières anciennes, & qui en effet en diffèrent totalement par leur forme & par leur organisation.

Ce sont donc les eaux rassemblées dans la vaste étendue des mers, qui par le mouvement continu du flux & du reflux ont produit les montagnes, les vallées & les autres inégalités de la Terre; ce sont les courans de la mer qui ont creusé les vallons & élevé les collines en leur donnant des directions correspondantes; ce sont ces mêmes eaux de la mer, qui en transportant les terres, les ont disposées les unes sur les autres par lits horizontaux, & ce sont les eaux du ciel qui peu à peu détruisent l'ouvrage de la mer, qui rabaisent continuellement la hauteur des montagnes, qui comblent les vallées, les bouches des fleuves & les golfes, & qui ramenant tout au niveau, rendront un jour cette terre à la mer, qui s'en emparera successivement, en laissant à découvert de nouveaux continens entre-coupés de vallons & de montagnes, & tout semblables à ceux que nous habitons aujourd'hui.

A Mentbard, le 3 octobre 1744.

PREUVES
DE LA
THÉORIE
DE LA TERRE.

*Fecitque cadendo
Undique ne caderet.*

Manil.





PREUVES DE LA THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE I.

De la formation des Planètes.

NOTRE objet étant l'Histoire Naturelle, nous nous dispenserions volontiers de parler d'Astronomie ; mais la Physique de la terre tient à la Physique céleste, & d'ailleurs nous croyons que pour une plus grande intelligence de ce qui a été dit, il est nécessaire de donner quelques idées générales sur la formation, le mouvement & la figure de la Terre & des Planètes.

La Terre est un globe d'environ trois mille lieues de diamètre, elle est située à trente millions de lieues du Soleil, autour duquel elle fait sa révolution en trois cents soixante-

cinq jours. Ce mouvement de révolution est le résultat de deux forces, l'une qu'on peut se représenter comme une impulsion de droite à gauche ou de gauche à droite, & l'autre comme une attraction du haut en bas, ou du bas en haut vers un centre. La direction de ces deux forces & leurs quantités sont combinées & proportionnées de façon qu'il en résulte un mouvement presque uniforme dans une ellipse fort approchante d'un cercle. Semblable aux autres planètes, la Terre est opaque, elle fait ombre, elle reçoit & réfléchit la lumière du Soleil, & elle tourne autour de cet astre suivant les loix qui conviennent à sa distance & à sa densité relative; elle tourne aussi sur elle-même en vingt-quatre heures, & l'axe autour duquel se fait ce mouvement de rotation, est incliné de soixante-six degrés & demi sur le plan de l'orbite de sa révolution. Sa figure est celle d'un sphéroïde dont les deux axes diffèrent d'environ une cent soixante & quinzième partie, & le plus petit axe est celui autour duquel se fait la rotation.

Ce sont-là les principaux phénomènes de la Terre, ce sont-là les résultats des grandes découvertes que l'on a faites par le moyen de la Géométrie, de l'Astronomie & de la Navigation. Nous n'entrerons point ici dans le détail qu'elles exigent pour être démontrées, & nous n'examinerons pas comment on est venu au point de s'affurer de la vérité de tous ces faits, ce seroit répéter ce qui a été dit; nous ferons seulement quelques remarques qui pourront servir à éclaircir ce qui est encore douteux ou contesté, & en même temps nous donnerons nos idées
au sujet

au sujet de la formation des planètes , & des différens états par où il est possible qu'elles aient passé avant que d'être parvenues à l'état où nous les voyons aujourd'hui. On trouvera dans la suite de cet ouvrage des extraits de tant de systèmes & de tant d'hypothèses sur la formation du globe terrestre , sur les différens états par où il a passé & sur les changemens qu'il a subis, qu'on ne peut pas trouver mauvais que nous joignons ici nos conjectures à celles des Philosophes qui ont écrit sur cette matière , & sur-tout lorsqu'on verra que nous ne les donnons en effet que pour de simples conjectures , auxquelles nous prétendons seulement assigner un plus grand degré de probabilité qu'à toutes celles qu'on a faites sur le même sujet; nous nous refusons d'autant moins à publier ce que nous avons pensé sur cette matière , que nous espérons par-là mettre le lecteur plus en état de prononcer sur la grande différence qu'il y a entre une hypothèse où il n'entre que des possibilités , & une théorie fondée sur des faits , entre un système tel que nous allons en donner un dans cet article sur la formation & le premier état de la Terre , & une histoire physique de son état actuel , tel que nous venons de la donner dans le discours précédent.

Galilée ayant trouvé la loi de la chute des corps , & Képler ayant observé que les aires que les planètes principales décrivent autour du Soleil , & celles que les satellites décrivent autour de leur planète principale , sont proportionnelles aux temps , & que les temps des révolutions des planètes & des satellites sont proportionnels

aux racines carrées des cubes de leurs distances au Soleil ou à leurs planètes principales, Newton trouva que la force qui fait tomber les graves sur la surface de la Terre, s'étend jusqu'à la Lune & la retient dans son orbite; que cette force diminue en même proportion que le carré de la distance augmente, que par conséquent la Lune est attirée par la Terre, que la Terre & toutes les planètes sont attirées par le Soleil, & qu'en général tous les corps qui décrivent autour d'un centre ou d'un foyer des aires proportionnelles aux temps, sont attirés vers ce point. Cette force, que nous connoissons sous le nom de *pesanteur*, est donc généralement répandue dans toute la matière; les planètes, les comètes, le Soleil, la Terre, tout est sujet à ses loix, & elle sert de fondement à l'harmonie de l'Univers; nous n'avons rien de mieux prouvé en Physique que l'existence actuelle & individuelle de cette force dans les planètes, dans le Soleil, dans la Terre & dans toute la matière que nous touchons ou que nous apercevons. Toutes les observations ont confirmé l'effet actuel de cette force, & le calcul en a déterminé la quantité & les rapports; l'exactitude des Géomètres & la vigilance des Astronomes atteignent à peine à la précision de cette mécanique céleste, & à la régularité de ses effets.

Cette cause générale étant connue, on en déduiroit aisément les phénomènes, si l'action des forces qui les produisent, n'étoit pas trop combinée; mais qu'on se représente un moment le système du monde sous ce point de vue, & on sentira quel cahos on a eu à débrouiller.

Les planètes principales sont attirées par le Soleil, le Soleil est attiré par les planètes, les satellites sont aussi attirés par leurs planètes principales, chaque planète est attirée par toutes les autres, & elle les attire aussi : toutes ces actions & réactions varient suivant les masses & les distances, elles produisent des inégalités, des irrégularités; comment combiner & évaluer une si grande quantité de rapports? Paroit-il possible au milieu de tant d'objets, de suivre un objet particulier? Cependant on a surmonté ces difficultés, le calcul a confirmé ce que la raison avoit soupçonné, chaque observation est devenue une nouvelle démonstration, & l'ordre systématique de l'Univers est à découvert aux yeux de tous ceux qui savent reconnoître la vérité.

Une seule chose arrête, & est en effet indépendante de cette théorie, c'est la force d'impulsion; l'on voit évidemment que celle d'attraction tirant toujours les planètes vers le Soleil, elles tomberoient en ligne perpendiculaire sur cet astre, si elles n'en étoient éloignées par une autre force, qui ne peut être qu'une impulsion en ligne droite, dont l'effet s'exerceroit dans la tangente de l'orbite, si la force d'attraction cessoit un instant. Cette force d'impulsion a certainement été communiquée aux astres en général par la main de Dieu, lorsqu'elle donna le branle à l'Univers; mais comme on doit, autant qu'on peut, en Physique s'abstenir d'avoir recours aux causes qui sont hors de la Nature, il me paroît que dans le système solaire on peut rendre raison de cette force d'impulsion

d'une manière assez vraisemblable , & qu'on peut en trouver une cause dont l'effet s'accorde avec les règles de la Mécanique , & qui d'ailleurs ne s'éloigne pas des idées qu'on doit avoir au sujet des changemens & des révolutions qui peuvent & doivent arriver dans l'Univers.

La vaste étendue du système solaire , ou , ce qui revient au même , la sphère de l'attraction du Soleil ne se borne pas à l'orbe des planètes , même les plus éloignées , mais elle s'étend à une distance indéfinie , toujours en décroissant , dans la même raison que le carré de la distance augmente ; il est démontré que les comètes qui se perdent à nos yeux dans la profondeur du Ciel , obéissent à cette force , & que leur mouvement , comme celui des planètes , dépend de l'attraction du Soleil. Tous ces astres dont les routes sont si différentes , décrivent autour du Soleil , des aires proportionnelles aux temps , les planètes dans des ellipses plus ou moins approchantes d'un cercle , & les comètes dans des ellipses fort alongées. Les comètes & les planètes se meuvent donc en vertu de deux forces , l'une d'attraction & l'autre d'impulsion , qui agissant à la fois & à tout instant , les obligent à décrire ces courbes ; mais il faut remarquer que les comètes parcourent le système solaire dans toutes sortes de directions , & que les inclinaisons des plans de leurs orbites sont fort différentes entr'elles , en sorte que quoique sujettes , comme les planètes , à la même force d'attraction , les comètes n'ont rien de commun dans leur mouvement d'impulsion , elles paroissent à cet égard absolument indépendantes les

unes des autres. Les planètes , au contraire, tournent toutes dans le même sens autour du Soleil , & presque dans le même plan, n'y ayant que sept degrés & demi d'inclinaison entre les plans les plus éloignés de leurs orbites : cette conformité de position & de direction dans le mouvement des planètes , suppose nécessairement quelque chose de commun dans leur mouvement d'impulsion , & doit faire soupçonner qu'il leur a été communiqué par une seule & même cause.

Ne peut-on pas imaginer avec quelque sorte de vraisemblance , qu'une comète tombant sur la surface du Soleil , aura déplacé cet astre , & qu'elle en aura séparé quelques petites parties auxquelles elle aura communiqué un mouvement d'impulsion dans le même sens & par un même choc , en sorte que les planètes auroient autrefois appartenu au corps du Soleil , & qu'elles en auroient été détachées par une force impulsive commune à toutes , qu'elles conservent encore aujourd'hui ?

Cela me paroît au moins aussi probable que l'opinion de M. Leibnitz qui prétend que les planètes & la Terre ont été des Soleils , & je crois que son système , dont on trouvera le précis à l'article cinquième , auroit acquis un grand degré de généralité & un peu plus de probabilité , s'il se fût élevé à cette idée. C'est ici le cas de croire avec lui que la chose arriva dans le temps que Moïse dit que Dieu sépara la lumière des ténèbres ; car , selon Leibnitz , la lumière fut séparée des ténèbres lorsque les planètes s'éteignirent. Mais ici la séparation est physique

& réelle, puisque la matière opaque qui compose les corps des planètes, fut réellement séparée de la matière lumineuse qui compose le Soleil.

Cette idée sur la cause du mouvement d'impulsion des planètes paroitra moins hasardée lorsqu'on rassemblera toutes les analogies qui y ont rapport, & qu'on voudra se donner la peine d'en estimer les probabilités. La première est cette direction commune de leur mouvement d'impulsion, qui fait que les six planètes vont toutes d'occident en orient; il y a déjà 64 à parier contre un qu'elles n'auroient pas eu ce mouvement dans le même sens, si la même cause ne l'avoit pas produit, ce qu'il est aisé de prouver par la doctrine des hasards.

Cette probabilité augmentera prodigieusement par la seconde analogie, qui est que l'inclinaison des orbites n'excède pas 7 degrés & demi; car en comparant les espaces on trouve qu'il y a 24 contre un pour que deux planètes se trouvent dans des plans plus éloignés, & par conséquent $\frac{1}{24}$ ou $\frac{1}{7692624}$ à parier contre un, que ce n'est pas par hasard qu'elles se trouvent toutes six ainsi placées & renfermées dans l'espace de 7 degrés & demi, ou, ce qui revient au même, il y a cette probabilité qu'elles ont quelque chose de commun dans le mouvement qui leur a donné cette position. Mais que peut-il y avoir de commun dans l'impression d'un mouvement d'impulsion, si ce n'est la force & la direction des corps qui le communiquent? on peut donc conclure avec une très-grande vraisemblance que les planètes ont reçu leur

mouvement d'impulsion par un seul coup. Cette probabilité, qui équivaut presque à une certitude, étant acquise, je cherche quel corps en mouvement a pu faire ce choc & produire cet effet, & je ne vois que les comètes capables de communiquer un aussi grand mouvement à d'aussi vastes corps.

Pour peu qu'on examine le cours des comètes, on se persuadera aisément qu'il est presque nécessaire qu'il en tombe quelquefois dans le Soleil. Celle de 1680 en approcha de si près qu'à son périhélie elle n'en étoit pas éloignée de la sixième partie du diamètre solaire; & si elle revient, comme il y a apparence, en l'année 2255, elle pourroit bien tomber cette fois dans le Soleil; cela dépend des rencontres qu'elle aura faites sur sa route, & du retardement qu'elle a souffert en passant dans l'atmosphère du Soleil. *Voyez Newton, 3.^{me} édition, page 525.*

Nous pouvons donc présumer avec le Philosophe que nous venons de citer, qu'il tombe quelquefois des comètes sur le Soleil; mais cette chute peut se faire de différentes façons: si elles y tombent à plomb, ou même dans une direction qui ne soit pas fort oblique, elles demeureront dans le Soleil, & serviront d'aliment au feu qui consume cet astre, & le mouvement d'impulsion qu'elles auront perdu & communiqué au Soleil, ne produira d'autre effet que celui de le déplacer plus ou moins, selon que la masse de la comète fera plus ou moins considérable; mais si la chute de la comète se fait dans une direction fort oblique, ce qui doit arriver plus

souvent de cette façon que de l'autre, alors la comète ne fera que raser la surface du Soleil ou la sillonner à une petite profondeur, & dans ce cas elle pourra en sortir & en chasser quelques parties de matière, auxquelles elle communiquera un mouvement commun d'impulsion, & ces parties poussées hors du corps du Soleil, & la comète elle-même, pourront devenir alors des planètes qui tourneront autour de cet astre dans le même sens, & dans le même plan. On pourroit peut-être calculer quelle masse, quelle vitesse & quelle direction devoit avoir une comète pour faire sortir du Soleil une quantité de matière égale à celle que contiennent les six planètes & leurs satellites; mais cette recherche seroit ici hors de sa place, il suffira d'observer que toutes les planètes avec les satellites ne font pas la 650.^{me} partie de la masse du Soleil, (*Voyez Newton, page 405*) parce que la densité des grosses planètes, Saturne & Jupiter, est moindre que celle du Soleil, & que quoique la Terre soit quatre fois, & la Lune près de cinq fois plus dense que le Soleil, elles ne sont cependant que comme des atomes en comparaison de la masse de cet astre.

J'avoue que quelque peu considérable que soit une six cents cinquantième partie d'un tout, il paroît au premier coup d'œil qu'il faudroit, pour séparer cette partie du corps du Soleil, une très-puissante comète; mais si on fait réflexion à la vitesse prodigieuse des comètes dans leur périhélie, vitesse d'autant plus grande que leur route est plus droite, & qu'elles approchent du Soleil de plus près; si d'ailleurs

si d'ailleurs on fait attention à la densité, à la *fixité* & à la solidité de la matière dont elles doivent être composées, pour souffrir, sans être détruites, la chaleur inconcevable qu'elles éprouvent auprès du Soleil, & si on se souvient en même temps qu'elles présentent aux yeux des observateurs un noyau vif & solide, qui réfléchit fortement la lumière du Soleil à travers l'atmosphère immense de la comète qui enveloppe & doit obscurcir ce noyau, on ne pourra guère douter que les comètes ne soient composées d'une matière très-solide & très-dense, & qu'elles ne contiennent sous un petit volume une grande quantité de matière; que par conséquent une comète ne puisse avoir assez de masse & de vitesse pour déplacer le Soleil, & donner un mouvement de projectile à une quantité de matière aussi considérable que l'est la 650.^{me} partie de la masse de cet astre. Ceci s'accorde parfaitement avec ce que l'on sait au sujet de la densité des planètes, on croit qu'elle est d'autant moindre que les planètes sont plus éloignées du Soleil & qu'elles ont moins de chaleur à supporter, en sorte que Saturne est moins dense que Jupiter, & Jupiter beaucoup moins dense que la Terre: & en effet, si la densité des planètes étoit, comme le prétend Newton, proportionnelle à la quantité de chaleur qu'elles ont à supporter; Mercure feroit sept fois plus dense que la Terre, & vingt-huit fois plus dense que le Soleil; la comète de 1680 feroit 28 mille fois plus dense que la Terre, ou 112 mille fois plus dense que le Soleil, & en la supposant grosse comme la Terre, elle

contiendrait sous ce volume une quantité de matière égale à peu près à la neuvième partie de la masse du Soleil, ou, en ne lui donnant que la centième partie de la grosseur de la Terre, sa masse seroit encore égale à la 900.^{me} partie du Soleil; d'où il est aisé de conclure qu'une telle masse qui ne fait qu'une petite comète, pourroit séparer & pousser hors du Soleil une 900.^{me} ou une 650.^{me} partie de sa masse, sur-tout si l'on fait attention à l'immense *vitesse-acquise* avec laquelle les comètes se meuvent lorsqu'elles passent dans le voisinage de cet astre.

Une autre analogie, & qui mérite quelque attention, c'est la conformité entre la densité de la matière des planètes & la densité de la matière du Soleil. Nous connoissons sur la surface de la Terre des matières 14 ou 15 mille fois plus denses les unes que les autres, les densités de l'or & de l'air sont à peu près dans ce rapport; mais l'intérieur de la Terre & le corps des planètes sont composés de parties plus similaires & dont la densité comparée varie beaucoup moins, & la conformité de la densité de la matière des planètes & de la densité de la matière du Soleil est telle, que sur 650 parties qui composent la totalité de la matière des planètes, il y en a plus de 640 qui sont presque de la même densité que la matière du Soleil, & qu'il n'y a pas dix parties sur ces 650 qui soient d'une plus grande densité; car Saturne & Jupiter sont à peu près de la même densité que le Soleil, & la quantité de matière que ces deux planètes contiennent, est au moins 64 fois plus grande que la quantité de matière des quatre

planètes inférieures, Mars, la Terre, Vénus & Mercure. On doit donc dire que la matière dont sont composées les planètes en général, est à peu près la même que celle du Soleil, & que par conséquent cette matière peut en avoir été séparée.

Mais, dira-t-on, si la comète en tombant obliquement sur le Soleil, en a sillonné la surface & en a fait sortir la matière qui compose les planètes, il paroît que toutes les planètes, au lieu de décrire des cercles dont le Soleil est le centre, auroient au contraire à chaque révolution rasé la surface du Soleil, & seroient revenues au même point d'où elles étoient parties, comme feroit tout projectile qu'on lanceroit avec assez de force d'un point de la surface de la Terre, pour l'obliger à tourner perpétuellement; car il est aisé de démontrer que ce corps reviendrait à chaque révolution au point d'où il auroit été lancé, & dès-lors on ne peut pas attribuer à l'impulsion d'une comète la projection des planètes hors du Soleil, puisque leur mouvement autour de cet astre est différent de ce qu'il seroit dans cette hypothèse.

A cela je réponds que la matière qui compose les planètes n'est pas sortie de cet astre en globes tout formés, auxquels la comète auroit communiqué son mouvement d'impulsion, mais que cette matière est sortie sous la forme d'un torrent dont le mouvement des parties antérieures a dû être accéléré par celui des parties postérieures; que d'ailleurs l'attraction des parties antérieures a dû aussi accélérer le mouvement des parties postérieures, & que

cette accélération de mouvement , produite par l'une ou l'autre de ces causes , & peut-être par toutes les deux , a pu être telle qu'elle aura changé la première direction du mouvement d'impulsion , & qu'il a pu en résulter un mouvement tel que nous l'observons aujourd'hui dans les planètes , sur-tout en supposant que le choc de la comète a déplacé le Soleil ; car pour donner un exemple qui rendra ceci plus sensible , supposons qu'on tirât du haut d'une montagne une balle de mousquet , & que la force de la poudre fût assez grande pour la pousser au-delà du demi-diamètre de la Terre , il est certain que cette balle tourneroit autour du globe & reviendrait à chaque révolution passer au point d'où elle auroit été tirée ; mais si au lieu d'une balle de mousquet , nous supposons qu'on ait tiré une fusée volante où l'action du feu seroit durable & accéléreroit beaucoup le mouvement d'impulsion , cette fusée , ou plutôt le cartouche qui la contient , ne reviendrait pas au même point , comme la balle de mousquet , mais décrirait un orbe dont le périée seroit d'autant plus éloigné de la Terre , que la force d'accélération auroit été plus grande & auroit changé davantage la première direction , toutes choses étant supposées égales d'ailleurs. Ainsi pourvu qu'il y ait eu de l'accélération dans le mouvement d'impulsion communiqué au torrent de matière par la chute de la comète , il est très - possible que les planètes qui se sont formées dans ce torrent , aient acquis le mouvement que nous leur connoissons dans des cercles ou des ellipses dont le Soleil est le centre ou le foyer.

La manière dont se font les grandes éruptions des volcans, peut nous donner une idée de cette accélération de mouvement dans le torrent dont nous parlons ; on a observé que quand le Vésuve commence à mugir & à rejeter les matières dont il est embrasé, le premier tourbillon qu'il vomit, n'a qu'un certain degré de vitesse, mais cette vitesse est bientôt accélérée par l'impulsion d'un second tourbillon qui succède au premier, puis par l'action d'un troisième, & ainsi de suite, les ondes pesantes de bitume, de soufre, de cendres, de métal fondu paroissent des nuages massifs, & quoiqu'ils se succèdent toujours à peu près dans la même direction, ils ne laissent pas de changer beaucoup celle du premier tourbillon, & de le pousser ailleurs & plus loin qu'il ne feroit parvenu tout seul.

D'ailleurs ne peut-on pas répondre à cette objection, que le Soleil ayant été frappé par la comète, & ayant reçu une partie de son mouvement d'impulsion, il aura lui-même éprouvé un mouvement qui l'aura déplacé, & que, quoique ce mouvement du Soleil soit maintenant trop peu sensible pour que dans de petits intervalles de temps les Astronomes aient pu l'apercevoir, il se peut cependant que ce mouvement existe encore, & que le Soleil se meuve lentement vers différentes parties de l'Univers, en décrivant une courbe autour du centre de gravité de tout le système ? & si cela est, comme je le présume, on voit bien que les planètes, au lieu de revenir auprès du Soleil à chaque révolution, auront au contraire décrit des orbites

dont les points des périhélies sont d'autant plus éloignés de cet astre, qu'il s'est plus éloigné lui-même du lieu qu'il occupoit anciennement.

Je sens bien qu'on pourra me dire que si l'accélération du mouvement se fait dans la même direction, cela ne change pas le point du périhélie qui sera toujours à la surface du Soleil; mais doit-on croire que dans un torrent dont les parties se sont succédées, il n'y a eu aucun changement de direction? il est au contraire très-probable qu'il y a eu un assez grand changement de direction, pour donner aux planètes le mouvement qu'elles ont.

On pourra me dire aussi que si le Soleil a été déplacé par le choc de la comète, il a dû se mouvoir uniformément, & que dès-lors ce mouvement étant commun à tout le système, il n'a dû rien changer; mais le Soleil ne pouvoit-il pas avoir avant le choc un mouvement autour du centre de gravité du système cométaire, auquel mouvement primitif le choc de la comète aura ajouté une augmentation ou une diminution? & cela suffiroit encore pour rendre raison du mouvement actuel des planètes.

Enfin si l'on ne veut admettre aucune de ces suppositions, ne peut-on pas présumer, sans choquer la vraisemblance, que dans le choc de la comète contre le Soleil il y a eu une force élastique qui aura élevé le torrent au-dessus de la surface du Soleil, au lieu de le pousser directement? ce qui seul peut suffire pour écarter le point du périhélie & donner aux planètes le mouvement qu'elles ont conservé, & cette supposition n'est pas dénuée

de vraisemblance , car la matière du Soleil peut bien être fort élastique , puisque la seule partie de cette matière que nous connoissons , qui est la lumière , semble par ses effets être parfaitement élastique. J'avoue que je ne puis pas dire si c'est par l'une ou par l'autre des raisons que je viens de rapporter , que la direction du premier mouvement d'impulsion des planètes a changé , mais ces raisons suffisent au moins pour faire voir que ce changement est possible , & même probable , & cela suffit aussi à mon objet.

Mais sans insister davantage sur les objections qu'on pourroit faire , non plus que sur les preuves que pourroient fournir les analogies en faveur de mon hypothèse , suivons-en l'objet & tirons des inductions ; voyons donc ce qui a pu arriver lorsque les planètes , & sur-tout la Terre , ont reçu ce mouvement d'impulsion , & dans quel état elles se sont trouvées après avoir été séparées de la masse du Soleil. La comète ayant par un seul coup communiqué un mouvement de projectile à une quantité de matière égale à la 650.^{me} partie de la masse du Soleil , les particules les moins denses se feront séparées des plus denses , & auront formé par leur attraction mutuelle des globes de différente densité : Saturne , composé des parties les plus grosses & les plus légères , se fera le plus éloigné du Soleil , ensuite Jupiter qui est plus dense que Saturne , se fera moins éloigné , & ainsi de suite. Les planètes les plus grosses & les moins denses sont les plus éloignées , parce qu'elles ont reçu un mouvement d'impulsion plus fort que les

plus petites & les plus denses ; car la force d'impulsion se communiquant par les surfaces , le même coup aura fait mouvoir les parties les plus grosses & les plus légères de la matière du Soleil , avec plus de vitesse que les parties les plus petites & les plus massives ; il se fera donc fait une séparation des parties denses de différens degrés , en sorte que la densité de la matière du Soleil étant égale à 100, celle de Saturne est égale à 67, celle de Jupiter = $94\frac{1}{2}$, celle de Mars = 200, celle de la Terre = 400, celle de Vénus = 800, & celle de Mercure = 2800. Mais la force d'attraction ne se communiquant pas, comme celle d'impulsion, par la surface, & agissant au contraire sur toutes les parties de la masse, elle aura retenu les portions de matieres les plus denses, & c'est pour cette raison que les planètes les plus denses sont les plus voisines du Soleil, & qu'elles tournent autour de cet astre avec plus de rapidité que les planètes les moins denses, qui sont aussi les plus éloignées.

Les deux grosses planètes, Jupiter & Saturne, qui sont, comme l'on fait, les parties principales du système solaire, ont conservé ce rapport entre leur densité & leur mouvement d'impulsion, dans une proportion si juste qu'on doit en être frappé ; la densité de Saturne est à celle de Jupiter comme 67 à $94\frac{1}{2}$, & leurs vitesses sont à peu près comme $88\frac{2}{3}$ à $120\frac{1}{72}$, ou comme 67 à $90\frac{11}{16}$; il est rare que de pures conjectures on puisse tirer des rapports aussi exacts. Il est vrai qu'en suivant ce rapport entre la vitesse & la densité des planètes, la densité de la Terre ne

ne devoit être que comme $206 \frac{7}{18}$, au lieu qu'elle est comme 400, de-là on peut conjecturer que notre globe étoit d'abord une fois moins dense qu'il ne l'est aujourd'hui. A l'égard des autres planètes, Mars, Vénus & Mercure, comme leur densité n'est connue que par conjecture, nous ne pouvons savoir si cela détruiroit ou confirmeroit notre opinion sur le rapport de la vitesse & de la densité des planètes en général. Le sentiment de Newton est que la densité est d'autant plus grande que la chaleur à laquelle la planète est exposée, est plus grande; & c'est sur cette idée que nous venons de dire que Mars est une fois moins dense que la Terre, Vénus une fois plus dense, Mercure sept fois plus dense, & la comète de 1680, 28 mille fois plus dense que la Terre; mais cette proportion entre la densité des planètes & la chaleur qu'elles ont à supporter, ne peut pas subsister lorsqu'on fait attention à Saturne & à Jupiter qui sont les principaux objets que nous ne devons jamais perdre de vue dans le système solaire; car selon ce rapport entre la densité & la chaleur, il se trouve que la densité de Saturne seroit environ comme $4 \frac{7}{18}$, & celle de Jupiter comme $14 \frac{17}{22}$ au lieu de 67 & de $94 \frac{1}{2}$, différence trop grande pour que le rapport entre la densité & la chaleur que les planètes ont à supporter, puisse être admis; ainsi malgré la confiance que méritent les conjectures de Newton, je crois que la densité des planètes a plus de rapport avec leur vitesse qu'avec le degré de chaleur qu'elles ont à supporter. Ceci n'est qu'une cause finale, & l'autre est un rapport

physique dont l'exactitude est singulière dans les deux grosses planètes : il est cependant vrai que la densité de la Terre au lieu d'être $206 \frac{7}{8}$ se trouve être 400, & que par conséquent il faut que le globe terrestre se soit condensé dans cette raison de $206 \frac{7}{8}$ à 400.

Mais la condensation ou la coction des planètes n'a-t-elle pas quelque rapport avec la quantité de la chaleur du Soleil dans chaque planète? & dès-lors Saturne qui est fort éloigné de cet astre n'aura souffert que peu ou point de condensation, Jupiter se fera condensé de $90 \frac{11}{16}$ à $94 \frac{1}{2}$: or la chaleur du Soleil dans Jupiter étant à celle du Soleil sur la Terre, comme $14 \frac{17}{22}$ font à 400, les condensations ont dû se faire dans la même proportion, de sorte que Jupiter s'étant condensé de $90 \frac{11}{16}$ à $94 \frac{1}{2}$, la Terre auroit dû se condenser en même proportion de $206 \frac{7}{8}$ à $215 \frac{920}{1451}$, si elle eût été placée dans l'orbite de Jupiter, où elle n'auroit dû recevoir du Soleil qu'une chaleur égale à celle que reçoit cette planète; mais la Terre se trouvant beaucoup plus près de cet astre, & recevant une chaleur dont le rapport à celle que reçoit Jupiter est de 400 à $14 \frac{17}{22}$, il faut multiplier la quantité de la condensation qu'elle auroit eue dans l'orbe de Jupiter par le rapport de 400 à $14 \frac{17}{22}$, ce qui donne à peu près $234 \frac{1}{2}$ pour la quantité dont la Terre a dû se condenser. Sa densité étoit $206 \frac{7}{8}$, en y ajoutant la quantité de condensation l'on trouve pour sa densité actuelle $400 \frac{7}{8}$, ce qui approche assez de la densité 400, déterminée par la parallaxe de la Lune : au reste je ne prétends pas donner ici

des rapports exacts, mais seulement des approximations, pour faire voir que les densités des planètes ont beaucoup de rapport avec leur vitesse dans leurs orbites.

La comète ayant donc par sa chute oblique sillonné la surface du Soleil, aura poussé hors du corps de cet astre une partie de matière égale à la 650.^{me} partie de sa masse totale; cette matière qu'on doit considérer dans un état de fluidité, ou plutôt de liquéfaction, aura d'abord formé un torrent, les parties les plus grosses & les moins denses auront été poussées au plus loin, & les parties les plus petites & les plus denses n'ayant reçu que la même impulsion, ne se seront pas si fort éloignées, la force d'attraction du Soleil les aura retenues, toutes les parties détachées par la comète & poussées les unes par les autres, auront été contraintes de circuler autour de cet astre, & en même temps l'attraction mutuelle des parties de la matière en aura formé des globes à différentes distances, dont les plus voisins du Soleil auront nécessairement conservé plus de rapidité pour tourner ensuite perpétuellement autour de cet astre.

Mais, dira-t-on une seconde fois, si la matière qui compose les planètes a été séparée du corps du Soleil, les planètes devroient être, comme le Soleil, brûlantes & lumineuses, & non pas froides & opaques comme elles le sont: rien ne ressemble moins à ce globe de feu qu'un globe de terre & d'eau, & à en juger par comparaison, la matière de la terre & des planètes est tout-à-fait différente de celle du Soleil.

A cela on peut répondre que dans la séparation qui s'est faite des particules plus ou moins denses, la matière a changé de forme, & que la lumière ou le feu se sont éteints par cette séparation causée par le mouvement d'impulsion. D'ailleurs, ne peut-on pas soupçonner que si le Soleil ou une étoile brûlante & lumineuse par elle-même se mouvoit avec autant de vitesse que se meuvent les planètes, le feu s'éteindroit peut-être, & que c'est par cette raison que toutes les étoiles lumineuses sont fixes & ne changent pas de lieu, & que ces étoiles que l'on appelle nouvelles, qui ont probablement changé de lieu, se sont éteintes aux yeux même des observateurs? Ceci se confirme par ce qu'on a observé sur les comètes, elles doivent brûler jusqu'au centre lorsqu'elles passent à leur périhélie; cependant elles ne deviennent pas lumineuses par elles-mêmes, on voit seulement qu'elles exhalent des vapeurs brûlantes dont elles laissent en chemin une partie considérable.

J'avoue que si le feu peut exister dans un milieu où il n'y a point ou très-peu de résistance, il pourroit aussi souffrir un très-grand mouvement sans s'éteindre; j'avoue aussi que ce que je viens de dire ne doit s'entendre que des étoiles qui disparoissent pour toujours, & que celles qui ont des retours périodiques, & qui se montrent & disparoissent alternativement, sans changer de lieu, sont fort différentes de celles dont je parle; les phénomènes de ces astres singuliers ont été expliqués d'une manière très-satisfaisante par M. de Maupertuis dans son Discours

sur la Figure des Astres, & je suis convaincu qu'en partant des faits qui nous sont connus, il n'est pas possible de mieux deviner qu'il l'a fait; mais les étoiles qui ont paru & ensuite disparu pour toujours, se sont vraisemblablement éteintes, soit par la vitesse de leur mouvement, soit par quelqu'autre cause, & nous n'avons point d'exemple dans la Nature qu'un astre lumineux tourne autour d'un autre astre; de vingt-huit ou trente comètes & de treize planètes qui composent notre système, & qui se meuvent autour du Soleil avec plus ou moins de rapidité, il n'y en a pas une de lumineuse par elle-même.

On pourroit répondre encore que le feu ne peut pas subsister aussi long-temps dans les petites que dans les grandes masses, & qu'au sortir du Soleil les planètes ont dû brûler pendant quelque temps, mais qu'elles se sont éteintes faute de matières combustibles, comme le Soleil s'éteindra probablement par la même raison, mais dans des âges futurs & aussi éloignés des temps auxquels les planètes se sont éteintes, que sa grosseur l'est de celle des planètes: quoi qu'il en soit, la séparation des parties plus ou moins denses, qui s'est faite nécessairement dans le temps que la comète a poussé hors du Soleil la matière des planètes, me paroît suffisante pour rendre raison de cette extinction de leurs feux.

La Terre & les planètes au sortir du Soleil étoient donc brûlantes & dans un état de liquéfaction totale, cet état de liquéfaction n'a duré qu'autant que la violence de la chaleur qui l'avoit produit; peu à peu les planètes se sont

refroidies, & c'est dans le temps de cet état de fluidité causée par le feu, qu'elles auront pris leur figure, & que leur mouvement de rotation aura fait élever les parties de l'équateur en abaissant les pôles. Cette figure qui s'accorde si bien avec les loix de l'Hydrostatique, suppose nécessairement que la Terre & les planètes aient été dans un état de fluidité, & je suis ici de l'avis de M. Léibnitz (a); cette fluidité étoit une liquéfaction causée par la violence de la chaleur, l'intérieur de la Terre doit être une matière vitrifiée dont les sables, les grès, le roc vif, les granites & peut-être les argiles, sont des fragmens & des scories.

On peut donc croire avec quelque vraisemblance, que les planètes ont appartenu au Soleil, qu'elles en ont été séparées par un seul coup qui leur a donné un mouvement d'impulsion dans le même sens & dans le même plan, & que leur position à différentes distances du Soleil ne vient que de leurs différentes densités. Il reste maintenant à expliquer par la même théorie le mouvement de rotation des planètes & la formation des satellites; mais ceci, loin d'ajouter des difficultés ou des impossibilités à notre hypothèse, semble au contraire la confirmer.

Car le mouvement de rotation dépend uniquement de l'obliquité du coup, & il est nécessaire qu'une impulsion, dès qu'elle est oblique à la surface d'un corps, donne à ce corps un mouvement de rotation; ce mouvement de rotation fera égal & toujours le même, si le corps qui le reçoit est homogène, il fera inégal si le corps est composé

(a) *Protogæa*, aut *G. G. L. act. Er. Lips. an. 1692.*

de parties hétérogènes ou de différente densité, & de-là on doit conclure que dans chaque planète la matière est homogène, puisque leur mouvement de rotation est égal; autre preuve de la séparation des parties denses & moins denses lorsqu'elles se sont formées.

Mais l'obliquité du coup a pu être telle qu'il se fera séparé du corps de la planète principale de petites parties de matière, qui auront conservé la même direction de mouvement que la planète même, ces parties se seront réunies, suivant leurs densités, à différentes distances de la planète par la force de leur attraction mutuelle, & en même temps elles auront suivi nécessairement la planète dans son cours autour du Soleil en tournant elles-mêmes autour de la planète, à peu près dans le plan de son orbite. On voit bien que ces petites parties que la grande obliquité du coup aura séparées, sont les satellites; ainsi la formation, la position & la direction des mouvemens des satellites s'accordent parfaitement avec la théorie, car ils ont tous la même direction de mouvement dans des cercles concentriques autour de leur planète principale, leur mouvement est dans le même plan, & ce plan est celui de l'orbite de la planète; tous ces effets qui leur sont communs & qui dépendent de leur mouvement d'impulsion, ne peuvent venir que d'une cause commune, c'est-à-dire, d'une impulsion commune de mouvement, qui leur a été communiquée par un seul & même coup donné sous une certaine obliquité.

Ce que nous venons de dire sur la cause du mouvement

de rotation & de la formation des satellites, acquerra plus de vraisemblance, si nous faisons attention à toutes les circonstances des phénomènes. Les planètes qui tournent le plus vite sur leur axe, sont celles qui ont des satellites ; la Terre tourne plus vite que Mars dans le rapport d'environ 24 à 15, la Terre a un satellite & Mars n'en a point ; Jupiter sur-tout, dont la rapidité autour de son axe est 5 ou 600 fois plus grande que celle de la Terre, a quatre satellites, & il y a grande apparence que Saturne qui en a cinq & un anneau, tourne encore beaucoup plus vite que Jupiter.

On peut même conjecturer avec quelque fondement, que l'anneau de Saturne est parallèle à l'équateur de cette planète, en sorte que le plan de l'équateur de l'anneau & celui de l'équateur de Saturne sont à peu près les mêmes ; car en supposant, suivant la théorie précédente, que l'obliquité du coup par lequel Saturne a été mis en mouvement, ait été fort grande, la vitesse autour de l'axe qui aura résulté de ce coup oblique, aura pu d'abord être telle que la force centrifuge excédoit celle de la gravité, & il se fera détaché de l'équateur & des parties voisines de l'équateur de la planète une quantité considérable de matière, qui aura nécessairement pris la figure d'un anneau, dont le plan doit être à peu près le même que celui de l'équateur de la planète ; & cette partie de matière qui forme l'anneau, ayant été détachée de la planète dans le voisinage de l'équateur, Saturne en a été abaissé d'autant sous l'équateur, ce qui fait que malgré la
grande

grande rapidité que nous lui supposons autour de son axe, les diamètres de cette planète peuvent n'être pas aussi inégaux que ceux de Jupiter, qui diffèrent de plus d'une onzième partie.

Quelque grande que soit à mes yeux la vraisemblance de ce que j'ai dit jusqu'ici sur la formation des planètes & de leurs satellites, comme chacun a sa mesure, sur-tout pour estimer des probabilités de cette nature, & que cette mesure dépend de la puissance qu'a l'esprit pour combiner des rapports plus ou moins éloignés, je ne prétends pas contraindre ceux qui n'en voudront rien croire. J'ai cru seulement devoir semer ces idées, parce qu'elles m'ont paru raisonnables & propres à éclaircir une matière sur laquelle on n'a jamais rien écrit, quelque important qu'en soit le sujet, puisque le mouvement d'impulsion des planètes entre au moins pour moitié dans la composition du système de l'Univers, que l'attraction seule ne peut expliquer. J'ajouterai seulement pour ceux qui voudroient nier la possibilité de mon système, les questions suivantes.

1.° N'est-il pas naturel d'imaginer qu'un corps qui est en mouvement, ait reçu ce mouvement par le choc d'un autre corps ?

2.° N'est-il pas très-probable que plusieurs corps qui ont la même direction dans leur mouvement, ont reçu cette direction par un seul ou par plusieurs coups dirigés dans le même sens ?

3.° N'est-il pas tout-à-fait vraisemblable que plusieurs

corps ayant la même direction dans leur mouvement & leur position dans un même plan, n'ont pas reçu cette direction dans le même sens & cette position dans le même plan par plusieurs coups, mais par un seul & même coup ?

4.^o N'est-il pas très-probable qu'en même temps qu'un corps reçoit un mouvement d'impulsion, il le reçoive obliquement, & que par conséquent il soit obligé de tourner sur lui-même, d'autant plus vite que l'obliquité du coup aura été plus grande ? si ces questions ne paroissent pas déraisonnables, le système dont nous venons de donner une ébauche, cessera de paroître une absurdité.

Passons maintenant à quelque chose qui nous touche de plus près, & examinons la figure de la Terre sur laquelle on a fait tant de recherches & de si grandes observations. La Terre étant, comme il paroît par l'égalité de son mouvement diurne & la constance de l'inclinaison de son axe, composée de parties homogènes, & toutes ces parties s'attirant en raison de leurs masses, elle auroit pris nécessairement la figure d'un globe parfaitement sphérique, si le mouvement d'impulsion eût été donné dans une direction perpendiculaire à la surface ; mais ce coup ayant été donné obliquement, la Terre a tourné sur son axe dans le même temps qu'elle a pris sa forme, & de la combinaison de ce mouvement de rotation & de celui de l'attraction des parties il a résulté une figure sphéroïde plus élevée sous le grand cercle de rotation, & plus abaissée aux deux extrémités de l'axe, & cela,

parce que l'action de la force centrifuge provenant du mouvement de rotation, diminue l'action de la gravité; ainsi la Terre étant homogène, & ayant pris sa consistance en même temps qu'elle a reçu son mouvement de rotation, elle a dû prendre une figure sphéroïde dont les deux axes diffèrent d'une 230.^{me} partie. Ceci peut se démontrer à la rigueur & ne dépend point des hypothèses qu'on voudroit faire sur la direction de la pesanteur, car il n'est pas permis de faire des hypothèses contraires à des vérités établies, ou qu'on peut établir: or les loix de la pesanteur nous sont connues, nous ne pouvons douter que les corps ne pèsent les uns sur les autres en raison directe de leurs masses, & inverse du carré de leurs distances; de même nous ne pouvons pas douter que l'action générale d'une masse quelconque ne soit composée de toutes les actions particulières des parties de cette masse, ainsi il n'y a point d'hypothèse à faire sur la direction de la pesanteur, chaque partie de matière s'attire mutuellement en raison directe de sa masse, & inverse du carré de la distance, & de toutes ces attractions il résulte une sphère, lorsqu'il n'y a point de rotation, & il en résulte un sphéroïde lorsqu'il y a rotation. Ce sphéroïde est plus ou moins accourci aux deux extrémités de l'axe de rotation, à proportion de la vitesse de ce mouvement, & la Terre a pris, en vertu de sa vitesse de rotation & de l'attraction mutuelle de toutes ses parties, la figure d'un sphéroïde dont les deux axes sont entr'eux comme 229 à 230.

Ainsi par sa constitution originaire, par son homogénéité, & indépendamment de toute hypothèse sur la direction de la pesanteur, la Terre a pris cette figure dans le temps de sa formation, & elle est, en vertu des loix de la Mécanique, élevée nécessairement d'environ six lieues & demie à chaque extrémité du diamètre de l'équateur de plus que sous les pôles.

Je vais insister sur cet article, parce qu'il y a encore des Géomètres qui croient que la figure de la Terre dépend dans la théorie, du système de philosophie qu'on embrasse, & de la direction qu'on suppose à la pesanteur. La première chose que nous ayons à démontrer, c'est l'attraction mutuelle de toutes les parties de la matière, & la seconde l'homogénéité du globe terrestre. Si nous faisons voir clairement que ces deux faits ne peuvent pas être révoqués en doute, il n'y aura plus aucune hypothèse à faire sur la direction de la pesanteur, la Terre aura eu nécessairement la figure déterminée par Newton, & toutes les autres figures qu'on voudroit lui donner en vertu des tourbillons ou des autres hypothèses, ne pourront subsister.

On ne peut pas douter, à moins qu'on ne doute de tout, que ce ne soit la force de la gravité qui retient les planètes dans leurs orbites : les satellites de Saturne gravitent vers Saturne, ceux de Jupiter vers Jupiter, la Lune vers la Terre, & Saturne, Jupiter, Mars, la Terre, Vénus & Mercure gravitent vers le Soleil, de même Saturne & Jupiter gravitent vers leurs satellites, la Terre gravite vers

la Lune, & le Soleil gravite vers les planètes : la gravité est donc générale & mutuelle dans toutes les planètes, car l'action d'une force ne peut pas s'exercer sans qu'il y ait réaction; toutes les planètes agissent donc mutuellement les unes sur les autres : cette attraction mutuelle sert de fondement aux loix de leur mouvement, & elle est démontrée par les phénomènes. Lorsque Saturne & Jupiter sont en conjonction, ils agissent l'un sur l'autre, & cette attraction produit une irrégularité dans leur mouvement autour du Soleil; il en est de même de la Terre & de la Lune, elles agissent mutuellement l'une sur l'autre, mais les irrégularités du mouvement de la Lune viennent de l'attraction du Soleil, en sorte que le Soleil, la Terre & la Lune agissent mutuellement les uns sur les autres. Or cette attraction mutuelle que les planètes exercent les unes sur les autres, est proportionnelle à leur quantité de matière, lorsque les distances sont égales, & la même force de gravité qui fait tomber les graves sur la surface de la Terre, & qui s'étend jusqu'à la Lune, est aussi proportionnelle à la quantité de matière; donc la gravité totale d'une planète est composée de la gravité de chacune des parties qui la composent; donc toutes les parties de la matière, soit dans la Terre, soit dans les planètes, gravitent les unes sur les autres; donc toutes les parties de la matière s'attirent mutuellement : & cela étant une fois prouvé, la Terre par son mouvement de rotation a dû nécessairement prendre la figure d'un sphéroïde dont les axes sont entre eux comme 229 à 230, & la direction de la pesanteur est nécessairement perpendiculaire

à la surface de ce sphéroïde , par conséquent il n'y a point d'hypothèse à faire sur la direction de la pesanteur , à moins qu'on ne nie l'attraction mutuelle & générale des parties de la matière : mais on vient de voir que l'attraction mutuelle est démontrée par les observations , & les expériences des pendules prouvent qu'elle est générale dans toutes les parties de la matière ; donc on ne peut pas faire de nouvelles hypothèses sur la direction de la pesanteur , sans aller contre l'expérience & la raison.

Venons maintenant à l'homogénéité du globe terrestre ; j'avoue que si l'on suppose que le globe soit plus dense dans certaines parties que dans d'autres , la direction de la pesanteur doit être différente de celle que nous venons d'assigner , qu'elle sera différente suivant les différentes suppositions qu'on fera , & que la figure de la Terre deviendra différente aussi en vertu des mêmes suppositions. Mais quelle raison a-t-on pour croire que cela soit ainsi ? Pourquoi veut-on , par exemple , que les parties voisines du centre soient plus denses que celles qui en sont plus éloignées ? toutes les particules qui composent le globe ne se sont-elles pas rassemblées par leur attraction mutuelle ? dès-lors chaque particule est un centre , & il n'y a pas de raison pour croire que les parties qui sont autour du centre de grandeur du globe , soient plus denses que celles qui sont autour d'un autre point ; mais d'ailleurs si une partie considérable du globe étoit plus dense qu'une autre partie , l'axe de rotation se trouveroit plus près des parties denses , & il en résulteroit une inégalité dans la

révolution diurne, en sorte qu'à la surface de la Terre nous remarquerions de l'inégalité dans le mouvement apparent des fixes, elles nous paroîtroient se mouvoir beaucoup plus vite ou beaucoup plus lentement au zénith qu'à l'horizon, selon que nous serions posés sur les parties denses ou légères du globe; cet axe de la Terre ne passant plus par le centre de grandeur du globe, changeroit aussi très-sensiblement de position: mais tout cela n'arrive pas, on sait au contraire que le mouvement diurne de la Terre est égal & uniforme: on sait qu'à toutes les parties de la surface de la Terre les étoiles paroissent se mouvoir avec la même vitesse à toutes les hauteurs, & s'il y a une nutation dans l'axe, elle est assez insensible pour avoir échappé aux Observateurs: on doit donc conclure que le globe est homogène ou presque homogène dans toutes ses parties.

Si la Terre étoit un globe creux & vide dont la croûte n'auroit, par exemple, que deux ou trois lieues d'épaisseurs, il en résulteroit 1.^o que les montagnes seroient dans ce cas, des parties si considérables de l'épaisseur totale de la croûte, qu'il y auroit une grande irrégularité dans les mouvemens de la Terre par l'attraction de la Lune & du Soleil; car quand les parties les plus élevées du globe, comme les Cordillères, auroient la Lune au méridien, l'attraction seroit beaucoup plus forte sur le globe entier que quand les parties les plus basses auroient de même cet astre au méridien. 2.^o L'attraction des montagnes seroit beaucoup plus considérable qu'elle ne l'est en comparaison

de l'attraction totale du globe, & les expériences faites à la montagne Chimborazo au Pérou, donneroient dans ce cas plus de degrés qu'elles n'ont donné de secondes pour la déviation du fil-à-plomb. 3.^o La pesanteur des corps seroit plus grande au-dessus d'une haute montagne, comme le Pic de Ténériffe, qu'au niveau de la mer, en sorte qu'on se sentiroit considérablement plus pesant & qu'on marcheroit plus difficilement dans les lieux élevés que dans les lieux bas. Ces considérations & quelques autres qu'on pourroit y ajouter, doivent nous faire croire que l'intérieur du globe n'est pas vide & qu'il est rempli d'une matière assez dense.

D'autre côté, si au-dessous de deux ou trois lieues la Terre étoit remplie d'une matière beaucoup plus dense qu'aucune des matières que nous connoissons, il arriveroit nécessairement que toutes les fois qu'on descendroit à des profondeurs, même médiocres, on peseroit sensiblement beaucoup plus, les pendules s'accéléroient beaucoup plus qu'ils ne s'accélèrent en effet lorsqu'on les transporte d'un lieu élevé dans un lieu bas; ainsi nous pouvons présumer que l'intérieur de la Terre est rempli d'une matière à peu près semblable à celle qui compose sa surface. Ce qui peut achever de nous déterminer en faveur de ce sentiment, c'est que dans le temps de la première formation du globe, lorsqu'il a pris la forme d'un sphéroïde aplati sous les pôles, la matière qui le compose, étoit en fusion, & par conséquent homogène, & à peu près également dense dans toutes ses parties, aussi-bien à
la surface

la surface qu'à l'intérieur. Depuis ce temps la matière de la surface, quoique la même, a été remuée & travaillée par les causes extérieures, ce qui a produit des matières de différentes densités, mais on doit remarquer que les matières qui, comme l'or & les métaux, sont les plus denses, sont aussi celles qu'on trouve le plus rarement, & qu'en conséquence de l'action des causes extérieures, la plus grande partie de la matière qui compose le globe à la surface, n'a pas subi de très-grands changemens par rapport à sa densité, & les matières les plus communes, comme le sable & la glaise, ne diffèrent pas beaucoup en densité, en sorte qu'il y a tout lieu de conjecturer avec grande vraisemblance, que l'intérieur de la Terre est rempli d'une matière vitrifiée dont la densité est à peu près la même que celle du sable, & que par conséquent le globe terrestre en général peut être regardé comme homogène.

Il reste une ressource à ceux qui veulent absolument faire des suppositions, c'est de dire que le globe est composé de couches concentriques de différentes densités, car dans ce cas le mouvement diurne sera égal, & l'inclinaison de l'axe constante comme dans le cas de l'homogénéité. Je l'avoue, mais je demande en même temps s'il y a aucune raison de croire que ces couches de différentes densités existent, si ce n'est pas vouloir que les ouvrages de la Nature s'ajustent à nos idées abstraites, & si l'on doit admettre en Physique une supposition qui n'est fondée sur aucune observation, aucune analogie, &

qui ne s'accorde avec aucune des inductions que nous pouvons tirer d'ailleurs.

Il paroît donc que la Terre a pris, en vertu de l'attraction mutuelle de ses parties & de son mouvement de rotation, la figure d'un sphéroïde dont les deux axes diffèrent d'une 230.^{me} partie; il paroît que c'est - là sa figure primitive, qu'elle l'a prise nécessairement dans le temps de son état de fluidité ou de liquéfaction; il paroît qu'en vertu des loix de la gravité & de la force centrifuge, elle ne peut avoir d'autre figure, que du moment même de sa formation il y a eu cette différence entre les deux diamètres, de six lieues & demie d'élévation de plus sous l'équateur que sous le pôle, & que par conséquent toutes les hypothèses par lesquelles on peut trouver plus ou moins de différence, sont des fictions auxquelles il ne faut faire aucune attention.

Mais, dira-t-on, si la théorie est vraie, si le rapport de 229 à 230 est le vrai rapport des axes, pourquoi les Mathématiciens envoyés en Lapponie & au Pérou s'accordent-ils à donner le rapport de 174 à 175! d'où peut venir cette différence de la pratique à la théorie! &, sans faire tort au raisonnement qu'on vient de faire pour démontrer la théorie, n'est-il pas plus raisonnable de donner la préférence à la pratique & aux mesures, sur-tout quand on ne peut pas douter qu'elles n'aient été prises par les plus habiles Mathématiciens de l'Europe (*M. de Maupertuis, figure de la Terre*) & avec toutes les précautions nécessaires pour en constater le résultat?

A cela je réponds que je n'ai garde de donner atteinte

aux observations faites sous l'équateur & au cercle polaire, que je n'ai aucun doute sur leur exactitude, & que la Terre peut bien être réellement élevée d'une 175.^{me} partie de plus sous l'équateur que sous les pôles; mais en même temps je maintiens la théorie, & je vois clairement que ces deux résultats peuvent se concilier. Cette différence des deux résultats de la théorie & des mesures, est d'environ quatre lieues dans les deux axes, en sorte que les parties sous l'équateur sont élevées de deux lieues de plus qu'elles ne doivent l'être suivant la théorie: cette hauteur de deux lieues répond assez juste aux plus grandes inégalités de la surface du globe, elles proviennent du mouvement de la mer & de l'action des fluides à la surface de la Terre. Je m'explique, il me paroît que dans le temps que la Terre s'est formée, elle a nécessairement dû prendre, en vertu de l'attraction mutuelle de ses parties & de l'action de la force centrifuge, la figure d'un sphéroïde dont les axes diffèrent d'une 230.^{me} partie; la Terre ancienne & originaire a eu nécessairement cette figure qu'elle a prise lorsqu'elle étoit fluide, ou plutôt liquéfiée par le feu; mais lorsqu'après sa formation & son refroidissement les vapeurs qui étoient étendues & raréfiées, comme nous voyons l'atmosphère & la queue d'une comète, se furent condensées, elles tombèrent sur la surface de la Terre & formèrent l'air & l'eau, & lorsque ces eaux qui étoient à la surface, furent agitées par le mouvement du flux & reflux, les matières furent entraînées peu à peu des pôles vers l'équateur, en sorte qu'il est possible que

les parties des pôles se soient abaissées d'environ une lieue, & que les parties de l'équateur se soient élevées de la même quantité. Cela ne s'est pas fait tout-à-coup, mais peu à peu & dans la succession des temps, la Terre étant à l'extérieur exposée aux vents, à l'action de l'air & du Soleil, toutes ces causes irrégulières ont concouru avec le flux & reflux pour sillonner sa surface, y creuser des profondeurs, y élever des montagnes, ce qui a produit des inégalités, des irrégularités dans cette couche de terre remuée, dont cependant la plus grande épaisseur ne peut être que d'une lieue sous l'équateur; cette inégalité de deux lieues est peut-être la plus grande qui puisse être à la surface de la Terre, car les plus hautes montagnes n'ont guère qu'une lieue de hauteur, & les plus grandes profondeurs de la mer n'ont peut-être pas une lieue. La théorie est donc vraie, & la pratique peut l'être aussi; la Terre a dû d'abord n'être élevée sous l'équateur que d'environ six lieues & demie de plus qu'au pôle, & ensuite par les changemens qui sont arrivés à sa surface, elle a pu s'élever davantage. L'Histoire Naturelle confirme merveilleusement cette opinion, & nous avons prouvé dans le discours précédent, que c'est le flux & reflux & les autres mouvemens des eaux qui ont produit les montagnes & toutes les inégalités de la surface du globe; que cette même surface a subi des changemens très - considérables, & qu'à de grandes profondeurs, comme sur les plus grandes hauteurs, on trouve des os, des coquilles & d'autres dépouilles

d'animaux habitans des mers ou de la surface de la Terre.

On peut conjecturer par ce qui vient d'être dit , que pour trouver la Terre ancienne & les matières qui n'ont jamais été remuées , il faudroit creuser dans les climats voisins des pôles , où la couche de terre remuée doit être plus mince que dans les climats méridionaux.

Au reste , si l'on examine de près les mesures par lesquelles on a déterminé la figure de la Terre , on verra bien qu'il entre de l'hypothétique dans cette détermination , car elle suppose que la Terre a une figure courbe régulière , au lieu qu'on peut penser que la surface du globe ayant été altérée par une grande quantité de causes combinées à l'infini , elle n'a peut-être aucune figure régulière , & dès-lors la Terre pourroit bien n'être en effet aplatie que d'une 230.^{me} partie , comme le dit Newton , & comme la théorie le demande. D'ailleurs , on fait bien que quoiqu'on ait exactement la longueur du Degré au Cercle polaire & à l'Équateur , on n'a pas aussi exactement la longueur du Degré en France , & que l'on n'a pas vérifié la mesure de M. Picard. Ajoutez à cela que la diminution & l'augmentation du pendule ne peuvent pas s'accorder avec le résultat des mesures , & qu'au contraire elles s'accordent à très-peu près avec la théorie de Newton ; en voilà plus qu'il n'en faut pour qu'on puisse croire que la Terre n'est réellement aplatie que d'une 230.^{me} partie , & que s'il y a quelque différence , elle ne peut venir que des inégalités que les eaux & les autres causes extérieures ont produites à la surface ; & ces inégalités étant , selon toutes les apparences ,

plus irrégulières que régulières, on ne doit pas faire d'hypothèse sur cela, ni supposer comme on l'a fait, que les méridiens sont des ellipses ou d'autres courbes régulières; d'où l'on voit que quand on mesurerait successivement plusieurs degrés de la Terre dans tous les sens, on ne seroit pas encore assuré par-là de la quantité d'aplatissement qu'elle peut avoir de moins ou de plus que de la 230.^{me} partie.

Ne doit-on pas conjecturer aussi que si l'inclinaison de l'axe de la Terre a changé, ce ne peut être qu'en vertu des changemens arrivés à la surface, puisque tout le reste du globe est homogène; que par conséquent cette variation est trop peu sensible pour être aperçue par les Astronomes, & qu'à moins que la Terre ne soit rencontrée par quelque comète, ou dérangée par quelque autre cause extérieure, son axe demeurera perpétuellement incliné comme il l'est aujourd'hui, & comme il l'a toujours été!

Et afin de n'omettre aucune des conjectures qui me paroissent raisonnables, ne peut-on pas dire que comme les montagnes & les inégalités qui sont à la surface de la Terre, ont été formées par l'action du flux & reflux, les montagnes & les inégalités que nous remarquons à la surface de la Lune, ont été produites par une cause semblable; qu'elles sont beaucoup plus élevées que celles de la Terre, parce que le flux & reflux y est beaucoup plus fort, puisqu'ici c'est la Lune, & là c'est la Terre qui le cause, dont la masse étant beaucoup plus considérable que

celle de la Lune, devoit produire des effets beaucoup plus grands si la Lune avoit, comme la Terre, un mouvement de rotation rapide par lequel elle nous présenteroit successivement toutes les parties de sa surface! mais comme la Lune présente toujours la même face à la Terre, le flux & le reflux ne peuvent s'exercer dans cette planète qu'en vertu de son mouvement de libration par lequel elle nous découvre alternativement un segment de sa surface, ce qui doit produire une espèce de flux & de reflux fort différent de celui de nos mers, & dont les effets doivent être beaucoup moins considérables qu'ils ne le seroient si ce mouvement avoit pour cause une révolution de cette planète autour de son axe, aussi prompt que l'est la rotation du globe terrestre.

J'aurois pu faire un livre gros comme celui de Burnet ou de Whiston, si j'eusse voulu délayer les idées qui composent le système qu'on vient de voir, & en leur donnant l'air géométrique, comme l'a fait ce dernier Auteur, je leur eusse en même temps donné du poids; mais je pense que des hypothèses, quelque vraisemblables qu'elles soient, ne doivent point être traitées avec cet appareil qui tient un peu de la charlatanerie.

A Buffon, le 20 Septembre 1745.





P R E U V E S

D E L A

THÉORIE DE LA TERRE.

A R T I C L E I I.

*Du Système de M. Whiston.*A New Theory of the Earth, by Will. Whiston. *London, 1708.*

CET Auteur commence son Traité de la Théorie de la Terre par une dissertation sur la création du monde, il prétend qu'on a toujours mal entendu le texte de la Genèse, qu'on s'est trop attaché à la lettre & au sens qui se présente à la première vue, sans faire attention à ce que la Nature, la raison, la Philosophie, & même la décence exigeoient de l'Écrivain pour traiter dignement cette matière. Il dit que les notions qu'on a communément de l'ouvrage des six jours, sont absolument fausses, & que la description de Moïse n'est pas une narration exacte & philosophique de la création de l'Univers entier & de l'origine de toutes choses, mais une représentation historique de la formation du seul globe terrestre. La Terre, selon lui, existoit auparavant dans le cahos, & elle a reçu dans le temps mentionné par Moïse la forme, la situation & la consistance nécessaires pour pouvoir être habitée par le genre humain. Nous n'entrerons point
dans

dans le détail de ses preuves à cet égard, & nous n'entreprendrons pas d'en faire la réfutation, l'exposition que nous venons de faire, suffit pour démontrer la contrariété de son opinion avec la foi, & par conséquent l'insuffisance de ses preuves : au reste, il traite cette matière en Théologien controversiste plutôt qu'en Philosophe éclairé.

Partant de ces faux principes, il passe à des suppositions ingénieuses, & qui, quoique extraordinaires, ne laissent pas d'avoir un degré de vraisemblance, lorsqu'on veut se livrer avec lui à l'enthousiasme du système ; il dit que l'ancien cahos, l'origine de notre terre, a été l'atmosphère d'une comète ; que le mouvement annuel de la Terre a commencé dans le temps qu'elle a pris une nouvelle forme, mais que son mouvement diurne n'a commencé qu'au temps de la chute du premier homme ; que le cercle de l'écliptique coupoit alors le tropique du cancer au point du paradis terrestre à la frontière d'Assyrie, du côté du nord-ouest ; qu'avant le déluge l'année commençoit à l'équinoxe d'automne ; que les orbites originales des planètes, & sur-tout l'orbite de la Terre, étoient avant le déluge des cercles parfaits ; que le déluge a commencé le 18.^{me} jour de novembre de l'année 2365 de la période Julienne, c'est-à-dire, 2349 ans avant l'ère chrétienne ; que l'année solaire & l'année lunaire étoient les mêmes avant le déluge, & qu'elles contenoient juste 360 jours ; qu'une comète descendant dans le plan de l'écliptique vers son périhélie, a passé tout auprès du globe

de la Terre le jour même que le déluge a commencé; qu'il y a une grande chaleur dans l'intérieur du globe terrestre, qui se répand constamment du centre à la circonférence; que la constitution intérieure & totale de la Terre est comme celle d'un œuf, ancien emblème du globe; que les montagnes sont les parties les plus légères de la Terre, &c. Ensuite il attribue au déluge universel toutes les altérations & tous les changemens arrivés à la surface & à l'intérieur du globe, il adopte aveuglément les hypothèses de Woodward, & se sert indistinctement de toutes les observations de cet Auteur au sujet de l'état présent du globe; mais il y ajoute beaucoup lorsqu'il vient à traiter de l'état futur de la Terre; selon lui, elle périra par le feu, & sa destruction sera précédée de tremblemens épouvantables, de tonnerres & de météores effroyables; le Soleil & la Lune auront l'aspect hideux, les cieux paroîtront s'écrouler, l'incendie sera général sur la Terre; mais lorsque le feu aura dévoré tout ce qu'elle contient d'impur, lorsqu'elle sera vitrifiée & transparente comme le cristal, les Saints & les Bienheureux viendront en prendre possession pour l'habiter jusqu'au temps du jugement dernier.

Toutes ces hypothèses semblent au premier coup d'œil, être autant d'affertions téméraires, pour ne pas dire extravagantes; cependant l'Auteur les a maniées avec tant d'adresse, & les a réunies avec tant de force, qu'elles cessent de paroître absolument chimériques: il met dans son sujet autant d'esprit & de science qu'il peut en comporter, & on sera toujours étonné que d'un mélange d'idées aussi

bizarres & aussi peu faites pour aller ensemble, on ait pu tirer un système éblouissant; ce n'est pas même aux esprits vulgaires, c'est aux yeux des Savans qu'il paroîtra tel, parce que les Savans sont déconcertés plus aisément que le vulgaire par l'étalage de l'érudition, & par la force & la nouveauté des idées. Notre Auteur étoit un Astronome célèbre, accoutumé à voir le ciel en raccourci, à mesurer les mouvemens des astres, à compasser les espaces des cieux, il n'a jamais pu se persuader que ce petit grain de fable, cette terre que nous habitons, ait attiré l'attention du Créateur au point de l'occuper plus long-temps que le Ciel & l'Univers entier, dont la vaste étendue contient des millions de millions de soleils & de terres. Il prétend donc que Moïse ne nous a pas donné l'histoire de la première création, mais seulement le détail de la nouvelle forme que la Terre a prise, lorsque la main du Tout-puissant l'a tirée du nombre des comètes pour la faire planète, ou, ce qui revient au même, lorsque d'un monde en désordre & d'un cahos informe, il en a fait une habitation tranquille & un séjour agréable; les comètes sont en effet sujettes à des vicissitudes terribles, à cause de l'excentricité de leurs orbites, tantôt comme dans celle de 1680, il y fait mille fois plus chaud qu'au milieu d'un brasier ardent, tantôt il y fait mille fois plus froid que dans la glace, & elles ne peuvent guère être habitées que par d'étranges créatures, ou, pour trancher court, elles sont inhabitées.

Les planètes au contraire sont des lieux de repos où

la distance au Soleil ne variant pas beaucoup, la température reste à peu près la même, & permet aux espèces de plantes & d'animaux de croître, de durer & de multiplier.

Au commencement Dieu créa donc l'Univers, mais selon notre Auteur, la Terre confondue avec les autres astres errans n'étoit alors qu'une comète inhabitable, souffrant alternativement l'excès du froid & du chaud, dans laquelle les matières se liquéfiant, se vitrifiant, se glaçant tour à tour, formoient un cahos, un abyme enveloppé d'épaisses ténèbres, & *tenebræ erant super faciem abyssi*. Ce cahos étoit l'atmosphère de la comète qu'il faut se représenter comme un corps composé de matières hétérogènes, dont le centre étoit occupé par un noyau sphérique, solide & chaud, d'environ deux mille lieues de diamètre, autour duquel s'étendoit une très-grande circonférence d'un fluide épais, mêlé d'une matière informe, confuse, telle qu'étoit l'ancien cahos, *rudis indigestaque moles*. Cette vaste atmosphère ne contenoit que fort peu de parties sèches, solides ou terrestres, encore moins de particules aqueuses ou aériennes, mais une grande quantité de matières fluides, denses & pesantes, mêlées, agitées & confondues ensemble. Telle étoit la Terre la veille des six jours; mais dès le lendemain, c'est-à-dire, dès le premier jour de la création, lorsque l'orbite excentrique de la comète eut été changée en une ellipse presque circulaire, chaque chose prit sa place, & les corps s'arrangèrent suivant la loi de leur gravité spécifique, les

fluides pesans descendirent au plus bas , & abandonnèrent aux parties terrestres , aqueuses & aériennes la région supérieure : celles-ci descendirent aussi dans leur ordre de pesanteur , d'abord la terre , ensuite l'eau , & enfin l'air ; & cette sphère d'un cahos immense se réduisit à un globe d'un volume médiocre , au centre duquel est le noyau solide qui conserve encore aujourd'hui la chaleur que le Soleil lui a autrefois communiquée lorsqu'il étoit noyau de comète. Cette chaleur peut bien durer depuis six mille ans , puisqu'il en faudroit cinquante mille à la comète de 1680 pour se refroidir , & qu'elle a éprouvé en passant à son périhélie , une chaleur deux mille fois plus grande que celle d'un fer rouge. Autour de ce noyau solide & brûlant qui occupe le centre de la Terre , se trouve le fluide dense & pesant qui descendit le premier , & c'est ce fluide qui forme le grand abyme sur lequel la Terre porteroit comme le liège sur le vif-argent ; mais comme les parties terrestres étoient mêlées de beaucoup d'eau , elles ont en descendant entraîné une partie de cette eau qui n'a pu remonter lorsque la Terre a été consolidée , & cette eau forme une couche concentrique au fluide pesant qui enveloppe le noyau , de sorte que le grand abyme est composé de deux orbes concentriques , dont le plus intérieur est un fluide pesant , & le supérieur est de l'eau ; c'est proprement cette couche d'eau qui sert de fondement à la Terre , & c'est de cet arrangement admirable de l'atmosphère de la comète que dépendent la théorie de la Terre & l'explication des phénomènes.

Car on sent bien que quand l'atmosphère de la comète fut une fois débarrassée de toutes ces matières solides & terrestres , il ne resta plus que la matière légère de l'air , à travers laquelle les rayons du Soleil passèrent librement , ce qui tout d'un coup produisit la lumière , *fiat lux*. On voit bien que les colonnes qui composent l'orbe de la Terre , s'étant formées avec tant de précipitation , elles se sont trouvées de différentes densités , & que par conséquent les plus pesantes ont enfoncé davantage dans ce fluide souterrain , tandis que les plus légères ne se sont enfoncées qu'à une moindre profondeur , & c'est ce qui a produit sur la surface de la Terre des vallées & des montagnes : ces inégalités étoient , avant le déluge , dispersées & situées autrement qu'elles ne le sont aujourd'hui ; au lieu de la vaste vallée qui contient l'océan , il y avoit sur toute la surface du globe plusieurs petites cavités séparées qui contenoient chacune une partie de cette eau , & faisoient autant de petites mers particulières ; les montagnes étoient aussi plus divisées & ne formoient pas des chaînes comme elles en forment aujourd'hui. Cependant la Terre étoit mille fois plus peuplée , & par conséquent mille fois plus fertile qu'elle ne l'est , la vie des hommes & des animaux étoit dix fois plus longue , & tout cela parce que la chaleur intérieure de la Terre qui provient du noyau central , étoit alors dans toute sa force , & que ce plus grand degré de chaleur faisoit éclore & germer un plus grand nombre d'animaux & de plantes , & leur donnoit le degré de vigueur nécessaire pour durer plus long-temps & se

multiplier plus abondamment ; mais cette même chaleur en augmentant les forces du corps , porta malheureusement à la tête des hommes & des animaux , elle augmenta les passions , elle ôta la sagesse aux animaux & l'innocence à l'homme ; tout , à l'exception des poissons qui habitent un élément froid , se ressentit des effets de cette chaleur du noyau , enfin tout devint criminel & mérita la mort : elle arriva cette mort universelle un mercredi 28 novembre , par un déluge affreux de quarante jours & de quarante nuits , & ce déluge fut causé par la queue d'une autre comète qui rencontra la Terre en revenant de son périhélie.

La queue d'une comète est la partie la plus légère de son atmosphère , c'est un brouillard transparent , une vapeur subtile que l'ardeur du Soleil fait sortir du corps & de l'atmosphère de la comète ; cette vapeur composée de particules aqueuses & aériennes extrêmement raréfiées , suit la comète lorsqu'elle descend à son périhélie , & la précède lorsqu'elle remonte , en sorte qu'elle est toujours située du côté opposé au Soleil , comme si elle cherchoit à se mettre à l'ombre & à éviter la trop grande ardeur de cet astre. La colonne que forme cette vapeur est souvent d'une longueur immense , & plus une comète approche du Soleil , plus la queue est longue & étendue , de sorte qu'elle occupe souvent des espaces très-grands , & comme plusieurs comètes descendent au-dessous de l'orbe annuel de la Terre , il n'est pas surprenant que la Terre se trouve quelquefois enveloppée de la vapeur de

cette queue: c'est précisément ce qui est arrivé dans le temps du déluge, il n'a fallu que deux heures de séjour dans cette queue de comète pour faire tomber autant d'eau qu'il y en a dans la mer; enfin cette queue étoit les cataractes du ciel, & *cataractæ cæli apertæ sunt*. En effet, le globe terrestre ayant une fois rencontré la queue de la comète, il doit, en y faisant sa route, s'approprier une partie de la matière qu'elle contient; tout ce qui se trouvera dans la sphère de l'attraction du globe doit tomber sur la Terre, & tomber en forme de pluie, puisque cette queue est en partie composée de vapeurs aqueuses. Voilà donc une pluie du ciel qu'on peut faire aussi abondante qu'on voudra, & un déluge universel dont les eaux surpasseront aisément les plus hautes montagnes. Cependant notre auteur qui dans cet endroit ne veut pas s'éloigner de la lettre du livre sacré, ne donne pas pour cause unique du déluge cette pluie tirée de si loin, il prend de l'eau par-tout où il y en a; le grand abyme, comme nous avons vu, en contient une bonne quantité, la Terre à l'approche de la comète, aura sans doute éprouvé la force de son attraction, les liquides contenus dans le grand abyme auront été agités par un mouvement de flux & de reflux si violent, que la croûte superficielle n'aura pu résister, elle se fera fendue en divers endroits, & les eaux de l'intérieur se seront répandues sur la surface, & *rupii sunt fontes abyssi*.

Mais que faire de ces eaux que la queue de la comète & le grand abyme ont fournies si libéralement? Notre

auteur

auteur n'en est point embarrassé. Dès que la Terre, en continuant sa route, se fut éloignée de la comète, l'effet de son attraction, le mouvement de flux & de reflux, cessa dans le grand abyme, & dès-lors les eaux supérieures s'y précipitèrent avec violence par les mêmes voies qu'elles en étoient sorties, le grand abyme absorba toutes les eaux superflues, & se trouva d'une capacité assez grande pour recevoir non-seulement les eaux qu'il avoit déjà contenues, mais encore toutes celles que la queue de la comète avoit laissées, parce que dans le temps de son agitation & de la rupture de la croûte, il avoit agrandi l'espace en poussant de tous côtés la Terre qui l'environnoit; ce fut aussi dans ce temps que la figure de la Terre, qui jusque-là avoit été sphérique, devint elliptique, tant par l'effet de la force centrifuge causée par son mouvement diurne, que par l'action de la comète, & cela parce que la Terre en parcourant la queue de la comète, se trouva posée de façon qu'elle présentait les parties de l'équateur à cet astre, & que la force de l'attraction de la comète concourant avec la force centrifuge de la Terre, fit élever les parties de l'équateur avec d'autant plus de facilité que la croûte étoit rompue & divisée en une infinité d'endroits, & que l'action du flux & du reflux de l'abyme pouffoit plus violemment que par-tout ailleurs les parties sous l'équateur.

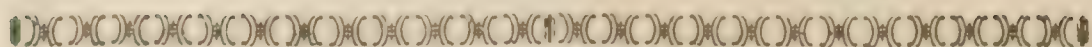
Voilà donc l'histoire de la création, les causes du déluge universel, celles de la longueur de la vie des premiers hommes, & celles de la figure de la Terre; tout cela

semble n'avoir rien coûté à notre auteur, mais l'arche de Noé paroît l'inquiéter beaucoup; comment imaginer en effet qu'au milieu d'un désordre aussi affreux, au milieu de la confusion de la queue d'une comète avec le grand abyme, au milieu des ruines de l'orbe terrestre, & dans ces terribles momens où non-seulement les élémens de la Terre étoient confondus, mais où il arrivoit encore du ciel & du tartare de nouveaux élémens pour augmenter le cahos, comment imaginer que l'arche voguât tranquillement avec sa nombreuse cargaison sur la cime des flots! Ici notre auteur rame & fait de grands efforts pour arriver & pour donner une raison physique de la conservation de l'arche; mais comme il m'a paru qu'elle étoit insuffisante, mal imaginée & peu orthodoxe, je ne la rapporterai point; il me suffira de faire sentir combien il est dur pour un homme qui a expliqué de si grandes choses sans avoir recours à une puissance surnaturelle ou au miracle, d'être arrêté par une circonstance particulière; aussi notre auteur aime mieux risquer de se noyer avec l'arche, que d'attribuer, comme il le devoit, à la bonté immédiate du Tout-puissant la conservation de ce précieux vaisseau.

Je ne ferai qu'une remarque sur ce système dont je viens de faire une exposition fidèle; c'est que toutes les fois qu'on sera assez téméraire pour vouloir expliquer par des raisons physiques les vérités théologiques, qu'on se permettra d'interpréter dans des vues purement humaines le texte divin des livres sacrés, & que l'on voudra

raisonner sur les volontés du Très-haut & sur l'exécution de ses decrets , on tombera nécessairement dans les ténèbres & dans le cahos où est tombé l'auteur de ce système , qui cependant a été reçu avec grand applaudissement : il ne doutoit ni de la vérité du déluge , ni de l'authenticité des livres sacrés ; mais comme il s'en étoit beaucoup moins occupé que de Physique & d'Astronomie , il a pris les passages de l'Écriture sainte pour des faits de Physique & pour des résultats d'observations astronomiques , & il a si étrangement mêlé la science divine avec nos sciences humaines , qu'il en a résulté la chose du monde la plus extraordinaire , qui est le système que nous venons d'exposer.





P R E U V E S

D E L A

THÉORIE DE LA TERRE.

A R T I C L E I I I.

Du Système de M. Burnet.

Thomas Burnet. *Telluris Theoria sacra, orbis nostri originem & mutationes generales quas aut jam subiit, aut olim subiturus est, complectens.* Londini, 1681.

CET auteur est le premier qui ait traité cette matière généralement & d'une manière systématique; il avoit beaucoup d'esprit & étoit homme de Belles-lettres: son ouvrage a eu une grande réputation, & il a été critiqué par quelques Savans, entr'autres par M. Keill, qui épluchant cette matière en Géomètre, a démontré les erreurs de Burnet dans un traité qui a pour titre, *Examination of the Theory of the Earth.* London, 1734, 2.^{me} édition. Ce même M. Keill a aussi réfuté le système de Whiston, mais il traite ce dernier auteur bien différemment du premier, il semble même qu'il est de son avis dans plusieurs cas, & il regarde comme une chose fort probable le déluge causé par la queue d'une comète. Mais pour revenir à Burnet, son livre est élégamment écrit, il fait peindre & présenter avec force de grandes images & mettre sous les yeux des scènes magnifiques. Son plan est vaste, mais l'exécution manque faute de moyens, son

raisonnement est petit, ses preuves sont foibles, & la confiance est si grande qu'il la fait perdre à son lecteur.

Il commence par nous dire qu'avant le déluge la Terre avoit une forme très-différente de celle que nous lui voyons aujourd'hui. C'étoit d'abord une masse fluide, un cahos composé de matières de toutes espèces & de toutes sortes de figures; les plus pesantes descendirent vers le centre & formèrent au milieu du globe un corps dur & solide, autour duquel les eaux plus légères se rassemblèrent & enveloppèrent de tous côtés le globe intérieur; l'air & toutes les liqueurs plus légères que l'eau la surmontèrent & l'enveloppèrent aussi dans toute la circonférence: ainsi entre l'orbe de l'air & celui de l'eau, il se forma un orbe d'huile & de liqueur grasse plus légère que l'eau; mais comme l'air étoit encore fort impur & qu'il contenoit une très-grande quantité de petites particules de matière terrestre, peu à peu ces particules descendirent, tombèrent sur la couche d'huile, & formèrent un orbe terrestre mêlé de limon & d'huile, & ce fut-là la première terre habitable & le premier séjour de l'homme. C'étoit un excellent terrain, une terre légère, grasse, & faite exprès pour se prêter à la foiblesse des premiers germes. La surface du globe terrestre étoit donc dans ces premiers temps égale, uniforme, continue, sans montagnes, sans mers & sans inégalités; mais la Terre ne demeura qu'environ seize siècles dans cet état, car la chaleur du Soleil desséchant peu à peu cette croûte limonneuse, la fit fendre d'abord à la surface, bientôt ces fentes pénétrèrent plus

avant & s'augmentèrent si considérablement avec le temps, qu'enfin elles s'ouvrirent en entier, dans un instant toute la Terre s'écroula & tomba par morceaux dans l'abyme d'eau qu'elle contenoit, voilà comme se fit le déluge universel.

Mais toutes ces masses de terre entraînent en tombant dans l'abyme une grande quantité d'air, & elles se heurtèrent, se choquèrent, se divisèrent, s'accumulèrent si irrégulièrement, qu'elles laissèrent entr'elles de grandes cavités remplies d'air; les eaux s'ouvrirent peu à peu les chemins de ces cavités, & à mesure qu'elles les remplissoient, la surface de la Terre se découvroit dans les parties les plus élevées, enfin il ne resta de l'eau que dans les parties les plus basses, c'est-à-dire, dans les vastes vallées qui contiennent la mer; ainsi notre océan est une partie de l'ancien abyme, le reste est entré dans les cavités intérieures avec lesquelles communique l'océan. Les isles & les écueils sont les petits fragmens, les continens sont les grandes masses de l'ancienne croûte, & comme la rupture & la chute de cette croûte se sont faites avec confusion, il n'est pas étonnant de trouver sur la Terre des éminences, des profondeurs, des plaines & des inégalités de toute espèce.

Cet échantillon du système de Burnet suffit pour en donner une idée; c'est un roman bien écrit, & un livre qu'on peut lire pour s'amuser, mais qu'on ne doit pas consulter pour s'instruire. L'auteur ignoroit les principaux phénomènes de la Terre, & n'étoit nullement informé des observations; il a tout tiré de son imagination qui, comme l'on fait, sert volontiers aux dépens de la vérité.





PREUVES

DE LA

THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE IV.

Du Système de M. Woodward.

Jean Woodward. *An Essay towards the Natural History of the Earth, &c.*

ON peut dire de cet auteur qu'il a voulu élever un monument immense sur une base moins solide que le sable mouvant, & bâtir l'édifice du monde avec de la poussière; car il prétend que dans le temps du déluge il s'est fait une dissolution totale de la Terre, la première idée qui se présente après avoir lû son livre, c'est que cette dissolution s'est faite par les eaux du grand abyme, qui se sont répandues sur la surface de la Terre, & qui ont délayé & réduit en pâte les pierres, les rochers, les marbres, les métaux, &c. Il prétend que l'abyme où cette eau étoit renfermée, s'ouvrit tout d'un coup à la voix de Dieu, & répandit sur la surface de la Terre la quantité énorme d'eau qui étoit nécessaire pour la couvrir & surmonter de beaucoup les plus hautes montagnes, & que Dieu suspendit la cause de la cohésion des corps, ce qui réduisit tout en poussière, &c. Il ne fait pas attention que par ces suppositions il ajoute au miracle du déluge universel

d'autres miracles , ou tout au moins des impossibilités physiques qui ne s'accordent ni avec la lettre de la sainte Écriture , ni avec les principes mathématiques de la philosophie naturelle. Mais comme cet auteur a le mérite d'avoir rassemblé plusieurs observations importantes , & qu'il connoissoit mieux que ceux qui ont écrit avant lui , les matières dont le globe est composé , son système , quoique mal conçu & mal digéré , n'a pas laissé d'éblouir les gens séduits par la vérité de quelques faits particuliers , & peu difficiles sur la vraisemblance des conséquences générales. Nous avons donc cru devoir présenter un extrait de cet ouvrage , dans lequel , en rendant justice au mérite de l'auteur & à l'exactitude de ses observations , nous mettrons le lecteur en état de juger de l'insuffisance de son système & de la fausseté de quelques - unes de ses remarques. M. Woodward dit avoir reconnu par ses yeux que toutes les matières qui composent la Terre en Angleterre , depuis sa surface jusqu'aux endroits les plus profonds où il est descendu , étoient disposées par couches , & que dans un grand nombre de ces couches il y a des coquilles & d'autres productions marines ; ensuite il ajoute que par ses correspondans & par ses amis il s'est assuré que dans tous les autres pays la Terre est composée de même , & qu'on y trouve des coquilles non-seulement dans les plaines & en quelques endroits , mais encore sur les plus hautes montagnes , dans les carrières les plus profondes & en une infinité d'endroits ; il a vu que ces couches étoient horizontales & posées les unes sur les autres ,

autres , comme le feroient des matières transportées par les eaux & déposées en forme de sédimens. Ces remarques générales qui sont très-vraies , sont suivies d'observations particulières , par lesquelles il fait voir évidemment que les fossiles qu'on trouve incorporés dans les couches , sont de vraies coquilles & de vraies productions marines , & non pas des minéraux , des corps singuliers , des jeux de la Nature , &c. A ces observations , quoiqu'en partie faites avant lui , qu'il a rassemblées & prouvées , il en ajoute d'autres qui sont moins exactes ; il assure que toutes les matières des différentes couches sont posées les unes sur les autres dans l'ordre de leur pesanteur spécifique , en sorte que les plus pesantes sont au - dessous , & les plus légères au - dessus. Ce fait général n'est point vrai , on doit arrêter ici l'auteur , & lui montrer les rochers que nous voyons tous les jours au - dessus des glaises , des sables , des charbons de terre , des bitumes , & qui certainement sont plus pesans spécifiquement que toutes ces matières ; car en effet si par toute la Terre on trouvoit d'abord les couches de bitume , ensuite celles de craie , puis celles de marne , ensuite celles de glaise , celles de sable , celles de pierre , celles de marbre , & enfin les métaux , en sorte que la composition de la terre suivît exactement & par-tout la loi de la pesanteur , & que les matières fussent toutes placées dans l'ordre de leur gravité spécifique , il y auroit apparence qu'elles se feroient toutes précipitées en même temps , & voilà ce que notre auteur assure avec confiance , malgré l'évidence du contraire ;

car sans être observateur, il ne faut qu'avoir des yeux pour être assuré que l'on trouve des matières pesantes très-souvent posées sur des matières légères, & que par conséquent ces sédiments ne se sont pas précipités tous en même temps, mais qu'au contraire ils ont été amenés & déposés successivement par les eaux. Comme c'est-là le fondement de son système & qu'il porte manifestement à faux, nous ne le suivrons plus loin que pour faire voir combien un principe erroné peut produire de fausses combinaisons & de mauvaises conséquences. Toutes les matières, dit notre auteur, qui composent la Terre, depuis les sommets des plus hautes montagnes jusqu'aux plus grandes profondeurs des mines & des carrières, sont disposées par couches, suivant leur pesanteur spécifique; donc, conclut-il, toute la matière qui compose le globe a été dissoute & s'est précipitée en même temps. Mais dans quelle matière & en quel temps a-t-elle été dissoute? dans l'eau & dans le temps du déluge. Mais il n'y a pas assez d'eau sur le globe pour que cela se puisse, puisqu'il y a plus de terre que d'eau, & que le fond de la mer est de terre: hé bien, nous dit-il, il y a de l'eau plus qu'il n'en faut au centre de la terre, il ne s'agit que de la faire monter, de lui donner tout ensemble la vertu d'un dissolvant universel & la qualité d'un remède préservatif pour les coquilles qui seules n'ont pas été dissoutes, tandis que les marbres & les rochers l'ont été; de trouver ensuite le moyen de faire rentrer cette eau dans l'abyme, & de faire cadrer tout cela avec l'histoire

du déluge : voilà le système , de la vérité duquel l'auteur ne trouve pas le moyen de pouvoir douter ; car quand on lui oppose que l'eau ne peut point dissoudre les marbres , les pierres , les métaux , sur-tout en quarante jours qu'a duré le déluge , il répond simplement que cependant cela est arrivé ; quand on lui demande quelle étoit donc la vertu de cette eau de l'abyme , pour dissoudre toute la Terre & conserver en même temps les coquilles ! il dit qu'il n'a jamais prétendu que cette eau fût un dissolvant , mais qu'il est clair par les faits que la Terre a été dissoute & que les coquilles ont été préservées ; enfin lorsqu'on le presse & qu'on lui fait voir évidemment que s'il n'a aucune raison à donner de ces phénomènes , son système n'explique rien , il dit qu'il n'y a qu'à imaginer que dans le temps du déluge la force de la gravité & de la cohérence de la matière a cessé tout-à-coup , & qu'au moyen de cette supposition dont l'effet est fort aisé à concevoir , on explique d'une manière satisfaisante la dissolution de l'ancien monde. Mais , lui dit-on , si la force qui tient unies les parties de la matière a cessé , pourquoi les coquilles n'ont-elles pas été dissoutes comme tout le reste ? Ici il fait un discours sur l'organisation des coquilles & des os des animaux , par lequel il prétend prouver que leur texture étant fibreuse & différente de celle des minéraux , leur force de cohésion est aussi d'un autre genre ; après tout , il n'y a , dit-il , qu'à supposer que la force de la gravité & de la cohérence n'a pas cessé entièrement , mais

seulement qu'elle a été diminuée assez pour désunir toutes les parties des minéraux, mais pas assez pour désunir celles des animaux. A tout ceci on ne peut pas s'empêcher de reconnoître que notre auteur n'étoit pas aussi bon Physicien qu'il étoit bon Observateur, & je ne crois pas qu'il soit nécessaire que nous réfutions sérieusement des opinions sans fondement, sur-tout lorsqu'elles ont été imaginées contre les règles de la vraisemblance, & qu'on n'en a tiré que des conséquences contraires aux loix de la mécanique.





PREUVES

DE LA

THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE V.

Exposition de quelques autres Systèmes.

ON voit bien que les trois hypothèses dont nous venons de parler, ont beaucoup de choses communes ; elles s'accordent toutes en ce point, que dans le temps du déluge la Terre a changé de forme, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur : ainsi tous ces spéculatifs n'ont pas fait attention que la Terre avant le déluge, étant habitée par les mêmes espèces d'hommes & d'animaux, devoit être nécessairement telle, à très-peu près, qu'elle est aujourd'hui ; & qu'en effet les livres saints nous apprennent qu'avant le déluge il y avoit sur la terre des fleuves, des mers, des montagnes, des forêts & des plantes ; que ces fleuves & ces montagnes étoient, pour la plupart, les mêmes, puisque le Tigre & l'Euphrate étoient les fleuves du paradis terrestre ; que la montagne d'Arménie, sur laquelle l'arche s'arrêta, étoit une des plus hautes montagnes du monde au temps du déluge, comme elle l'est encore aujourd'hui ; que les mêmes plantes & les mêmes animaux qui existent, existoient alors, puisqu'il y est parlé

du serpent, du corbeau, & que la colombe rapporta une branche d'olivier; car quoique M. de Tournefort prétende qu'il n'y a point d'olivier à plus de 400 lieues du mont Ararath, & qu'il fasse sur cela d'assez mauvaises plaisanteries (*Voyage du Levant, vol. II, page 336*); il est cependant certain qu'il y en avoit en ce lieu dans le temps du déluge, puisque le livre sacré nous en assure, & il n'est pas étonnant que dans un espace de 4000 ans les oliviers aient été détruits dans ces cantons & se soient multipliés dans d'autres; c'est donc à tort & contre la lettre de la sainte Écriture que ces Auteurs ont supposé que la Terre étoit avant le déluge totalement différente de ce qu'elle est aujourd'hui, & cette contradiction de leurs hypothèses avec le texte sacré, aussi-bien que leur opposition avec les vérités physiques, doit faire rejeter leurs systèmes, quand même ils seroient d'accord avec quelques phénomènes; mais il s'en faut bien que cela soit ainsi. Burnet qui a écrit le premier, n'avoit pour fonder son système ni observations ni faits. Woodward n'a donné qu'un essai, où il promet beaucoup plus qu'il ne peut tenir: son livre est un projet dont on n'a pas vu l'exécution. On voit seulement qu'il emploie deux observations générales; la première, que la Terre est par-tout composée de matières qui autrefois ont été dans un état de mollesse & de fluidité, qui ont été transportées par les eaux, & qui se sont déposées par couches horizontales; la seconde, qu'il y a des productions marines dans l'intérieur de la Terre en une infinité d'endroits. Pour rendre

raison de ces faits , il a recours au déluge universel , ou plutôt il paroît ne les donner que comme preuves du déluge , mais il tombe , aussi - bien que Burnet , dans des contradictions évidentes ; car il n'est pas permis de supposer avec eux qu'avant le déluge il n'y avoit point de montagnes , puisqu'il est dit précisément & très-clairement que les eaux surpassèrent de 15 coudées les plus hautes montagnes ; d'autre côté il n'est pas dit que ces eaux aient détruit & dissous ces montagnes , au contraire ces montagnes sont restées en place , & l'arche s'est arrêtée sur celle que les eaux ont laissée la première à découvert. D'ailleurs , comment peut-on s'imaginer que pendant le peu de temps qu'a duré le déluge , les eaux aient pu dissoudre les montagnes & toute la Terre ? n'est-ce pas une absurdité de dire qu'en quarante jours l'eau a dissous tous les marbres , tous les rochers , toutes les pierres , tous les minéraux ? n'est-ce pas une contradiction manifeste que d'admettre cette dissolution totale , & en même temps de dire que les coquilles & les productions marines ont été préservées , & que tout ayant été détruit & dissous , elles seules ont été conservées , de sorte qu'on les retrouve aujourd'hui entières & les mêmes qu'elles étoient avant le déluge ? Je ne craindrai donc pas de dire qu'avec d'excellentes observations Woodward n'a fait qu'un fort mauvais système. Whiston qui est venu le dernier a beaucoup enchéri sur les deux autres , mais en donnant une vaste carrière à son imagination , au moins n'est - il pas tombé en contradiction ; il dit des choses fort peu croyables ,

mais du moins elles ne sont ni absolument ni évidemment impossibles. Comme on ignore ce qu'il y a au centre & dans l'intérieur de la Terre, il a cru pouvoir supposer que cet intérieur étoit occupé par un noyau solide, environné d'un fluide pesant & ensuite d'eau sur laquelle la croûte extérieure du globe étoit soutenue, & dans laquelle les différentes parties de cette croûte se sont enfoncées plus ou moins, à proportion de leur pesanteur ou de leur légèreté relative; ce qui a produit les montagnes & les inégalités de la surface de la Terre. Il faut avouer que cet Astronome a fait ici une faute de mécanique; il n'a pas songé que la Terre dans cette hypothèse doit faire voûte de tous côtés, que par conséquent elle ne peut être portée sur l'eau qu'elle contient, & encore moins y enfoncer: à cela près, je ne sache pas qu'il y ait d'autres erreurs de physique dans ce système. Il y en a un grand nombre quant à la métaphysique & à la théologie, mais enfin, on ne peut pas nier absolument que la Terre rencontrant la queue d'une comète, lorsque celle-ci s'approche de son périhélie, ne puisse être inondée, sur-tout lorsqu'on aura accordé à l'auteur que la queue d'une comète peut contenir des vapeurs aqueuses. On ne peut nier non plus, comme une impossibilité absolue, que la queue d'une comète en revenant du périhélie ne puisse brûler la Terre, si on suppose avec l'auteur que la comète ait passé fort près du Soleil, & qu'elle ait été prodigieusement échauffée pendant son passage: il en est de même du reste de ce système, mais quoiqu'il n'y ait pas d'impossibilité absolue, il y a

il y a si peu de probabilité à chaque chose prise séparément, qu'il en résulte une impossibilité pour le tout pris ensemble.

Les trois systèmes dont nous venons de parler, ne sont pas les seuls ouvrages qui aient été faits sur la théorie de la Terre. Il a paru en 1729, un Mémoire de M. Bourguet, imprimé à Amsterdam avec ses Lettres philosophiques sur la formation des fels, &c. dans lequel il donne un échantillon du système qu'il méditoit, mais qu'il n'a pas proposé, ayant été prévenu par la mort. Il faut rendre justice à cet auteur, personne n'a mieux rassemblé les phénomènes & les faits; on lui doit même cette belle & grande observation qui est une des clefs de la théorie de la Terre, je veux parler de la correspondance des angles des montagnes. Il présente tout ce qui a rapport à ces matières dans un grand ordre, mais avec tous ces avantages, il paroît qu'il n'auroit pas mieux réussi que les autres à faire une histoire physique & raisonnée des changemens arrivés au globe, & qu'il étoit bien éloigné d'avoir trouvé les vraies causes des effets qu'il rapporte; pour s'en convaincre, il ne faut que jeter les yeux sur les propositions qu'il déduit des phénomènes, & qui doivent servir de fondement à sa théorie (*Voyez page 211*). Il dit que le globe a pris sa forme dans un même temps, & non pas successivement; que la forme & la disposition du globe supposent nécessairement qu'il a été dans un état de fluidité; que l'état présent de la Terre est très-différent de celui dans lequel elle a été pendant plusieurs siècles après sa première formation;

que la matière du globe étoit dès le commencement moins dense qu'elle ne l'a été depuis qu'il a changé de face; que la condensation des parties solides du globe diminua sensiblement avec la vélocité du globe même, de sorte qu'après avoir fait un certain nombre de révolutions sur son axe & autour du Soleil, il se trouva tout-à-coup dans un état de dissolution qui détruisit sa première structure; que cela arriva vers l'équinoxe du printemps; que dans le temps de cette dissolution les coquilles s'introduisirent dans les matières dissoutes; qu'après cette dissolution la Terre a pris la forme que nous lui voyons, & qu'aussi-tôt le feu s'y est mis, la consume peu-à-peu & va toujours en augmentant, de sorte qu'elle sera détruite un jour par une explosion terrible, accompagnée d'un incendie général, qui augmentera l'atmosphère du globe & en diminuera le diamètre, & qu'alors la Terre au lieu de couches de sable ou de terre, n'aura que des couches de métal & de minéral calciné, & des montagnes composées d'amalgames de différens métaux. En voilà assez pour faire voir quel étoit le système que l'auteur méditoit. Deviner de cette façon le passé, vouloir prédire l'avenir, & encore deviner & prédire à peu près comme les autres ont prédit & deviné, ne me paroît pas être un effort; aussi cet auteur avoit beaucoup plus de connoissances & d'érudition que de vues saines & générales, & il m'a paru manquer de cette partie si nécessaire aux physiciens, de cette métaphysique qui rassemble les idées particulières; qui les rend plus générales, & qui élève

l'esprit au point où il doit être pour voir l'enchaînement des causes & des effets.

Le fameux Léibnitz donna en 1683 (*Actes de Leipzig, page 40*), un projet de système bien différent, sous le titre de *Protogæa*. La Terre, selon Bourguet & tous les autres, doit finir par le feu; selon Léibnitz elle a commencé par-là, & a souffert beaucoup plus de changemens & de révolutions qu'on ne l'imagine. La plus grande partie de la matière terrestre a été embrasée par un feu violent dans le temps que Moïse dit que la lumière fut séparée des ténèbres. Les Planètes, aussi-bien que la Terre, étoient autrefois des étoiles fixes & lumineuses par elles-mêmes. Après avoir brûlé long-temps, il prétend qu'elles se sont éteintes faute de matière combustible, & qu'elles sont devenues des corps opaques. Le feu a produit par la fonte des matières une croûte vitrifiée, & la base de toute la matière qui compose le globe terrestre est du verre, dont les sables ne sont que des fragmens; les autres espèces de terres se sont formées du mélange de ce sable avec des sels fixes & de l'eau, & quand la croûte fut refroidie, les parties humides qui s'étoient élevées en forme de vapeurs, retombèrent & formèrent les mers. Elles enveloppèrent d'abord toute la surface du globe, & surmontèrent même les endroits les plus élevés qui forment aujourd'hui les continens & les îles. Selon cet auteur, les coquilles & les autres débris de la mer qu'on trouve par-tout, prouvent que la mer a couvert toute la terre; & la grande quantité de sels fixes, de sables &

d'autres matières fondues & calcinées qui sont renfermées dans les entrailles de la Terre, prouvent que l'incendie a été général, & qu'il a précédé l'existence des mers. Quoique ces pensées soient dénuées de preuves, elles sont élevées, & on sent bien qu'elles sont le produit des méditations d'un grand génie. Les idées ont de la liaison, les hypothèses ne sont pas absolument impossibles, & les conséquences qu'on en peut tirer ne sont pas contradictoires; mais le grand défaut de cette théorie, c'est qu'elle ne s'applique point à l'état présent de la Terre, c'est le passé qu'elle explique, & ce passé est si ancien & nous a laissé si peu de vestiges qu'on peut en dire tout ce qu'on voudra, & qu'à proportion qu'un homme aura plus d'esprit, il en pourra dire des choses qui auront l'air plus vraisemblable. Assurer, comme l'assure Whiston, que la Terre a été comète, ou prétendre avec Leibnitz qu'elle a été Soleil, c'est dire des choses également possibles ou impossibles, & auxquelles il seroit superflu d'appliquer les règles des probabilités. Dire que la mer a autrefois couvert toute la Terre, qu'elle a enveloppé le globe tout entier, & que c'est par cette raison qu'on trouve des coquilles par-tout, c'est ne pas faire attention à une chose très-essentielle, qui est l'unité du temps de la création; car si cela étoit, il faudroit nécessairement dire que les coquillages & les autres animaux habitans des mers, dont on trouve les dépouilles dans l'intérieur de la Terre, ont existé les premiers, & long-temps avant l'homme & les animaux terrestres: or indépendamment du témoignage

des Livres sacrés, n'a-t-on pas raison de croire que toutes les espèces d'animaux & de végétaux sont à peu près aussi anciennes les unes que les autres !

M. Scheuchzer dans une dissertation qu'il a adressée à l'Académie des Sciences en 1708, attribue, comme Woodward, le changement ou plutôt la seconde formation de la surface du globe, au déluge universel ; & pour expliquer celle des montagnes, il dit qu'après le déluge Dieu voulant faire rentrer les eaux dans les réservoirs souterrains, avoit brisé & déplacé de sa main toute-puissante un grand nombre de lits auparavant horizontaux, & les avoit élevés sur la surface du globe ; toute la dissertation a été faite pour appuyer cette opinion. Comme il falloit que ces hauteurs ou éminences fussent d'une consistance fort solide, M. Scheuchzer remarque que Dieu ne les tira que des lieux où il y avoit beaucoup de pierres, de-là vient, dit-il, que les pays, comme la Suisse, où il y en a une grande quantité, sont montagneux, & qu'au contraire ceux qui comme la Flandre, l'Allemagne, la Hongrie, la Pologne, n'ont que du sable ou de l'argile, même à une assez grande profondeur, sont presque entièrement sans montagnes (a).

Cet auteur a eu plus qu'aucun autre le défaut de vouloir mêler la physique avec la théologie, & quoiqu'il nous ait donné quelques bonnes observations, la partie systématique de ses ouvrages est encore plus mauvaise que celle de tous ceux qui l'ont précédé ; il a même fait sur

(a) Voyez l'*Hist. de l'Acad.* 1708, page 32.

ce sujet des déclamations & des plaisanteries ridicules. Voyez la plainte des Poissons, *Piscium querelæ*, &c. sans parler de son gros livre en plusieurs volumes in-folio, intitulé, *Physica sacra*, ouvrage puérile, & qui paroît fait moins pour occuper les hommes que pour amuser les enfans par les gravures & les images que l'on y a entassées à dessein & sans nécessité.

Stenon, & quelques autres après lui, ont attribué la cause des inégalités de la surface de la Terre à des inondations particulières, à des tremblemens de terre, à des secousses, des éboulemens, &c. mais les effets de ces causes secondaires n'ont pu produire que quelques légers changemens. Nous admettons ces mêmes causes après la cause première qui est le mouvement du flux & reflux, & le mouvement de la mer, d'orient en occident; au reste, Stenon (b) ni les autres n'ont pas donné de théorie, ni même de faits généraux sur cette matière.

Ray prétend que toutes les montagnes ont été produites par des tremblemens de terre, & il a fait un traité pour le prouver; nous ferons voir à l'article des volcans combien peu cette opinion est fondée.

Nous ne pouvons nous dispenser d'observer que la plupart des auteurs dont nous venons de parler, comme Burnet, Whiston & Woodward, ont fait une faute qui nous paroît mériter d'être relevée, c'est d'avoir regardé le déluge comme possible par l'action des causes naturelles, au lieu que l'Écriture sainte nous le présente comme

(b) Voyez sa Dissertation, de *Solido intra solidum*, &c.

produit par la volonté immédiate de Dieu; il n'y a aucune cause naturelle qui puisse produire sur la surface entière de la Terre la quantité d'eau qu'il a fallu pour couvrir les plus hautes montagnes; & quand même on pourroit imaginer une cause proportionnée à cet effet, il seroit encore impossible de trouver quelque'autre cause capable de faire disparoître les eaux; car en accordant à Whiston que ces eaux sont venues de la queue d'une comète, on doit lui nier qu'il en soit venu du grand abyme & qu'elles y soient toutes rentrées, puisque le grand abyme étant, selon lui, environné & pressé de tous côtés par la croûte ou l'orbe terrestre, il est impossible que l'attraction de la comète ait pu causer aux fluides contenus dans l'intérieur de cet orbe, le moindre mouvement; par conséquent le grand abyme n'aura pas éprouvé, comme il le dit, un flux & reflux violent, dès-lors il n'en sera pas sorti & il n'y sera pas entré une seule goutte d'eau; & à moins de supposer que l'eau tombée de la comète a été détruite par miracle, elle seroit encore aujourd'hui sur la surface de la Terre, couvrant les sommets des plus hautes montagnes. Rien ne caractérise mieux un miracle que l'impossibilité d'en expliquer l'effet par les causes naturelles; nos auteurs ont fait de vains efforts pour rendre raison du déluge, leurs erreurs de Physique au sujet des causes secondes qu'ils emploient, prouvent la vérité du fait tel qu'il est rapporté dans l'Écriture sainte, & démontrent qu'il n'a pu être opéré que par la cause première, par la volonté de Dieu.

D'ailleurs il est aisé de se convaincre que ce n'est ni dans un seul & même temps, ni par l'effet du déluge que la mer a laissé à découvert les continens que nous habitons : car il est certain par le témoignage des Livres sacrés, que le Paradis terrestre étoit en Asie, & que l'Asie étoit un continent habité avant le déluge, par conséquent ce n'est pas dans ce temps que les mers ont couvert cette partie considérable du globe. La Terre étoit donc avant le déluge telle à peu près qu'elle est aujourd'hui ; & cette énorme quantité d'eau que la Justice divine fit tomber sur la Terre pour punir l'homme coupable, donna en effet la mort à toutes les créatures, mais elle ne produisit aucun changement à la surface de la Terre, elle ne détruisit pas même les plantes, puisque la colombe rapporta une branche d'olivier.

Pourquoi donc imaginer, comme l'ont fait la plupart de nos Naturalistes, que cette eau changea totalement la surface du globe jusqu'à mille & deux mille pieds de profondeur ? pourquoi veulent-ils que ce soit le déluge qui ait apporté sur la Terre les coquilles qu'on trouve à sept ou huit cents pieds dans les rochers & dans les marbres ? pourquoi dire que c'est dans ce temps que se sont formées les montagnes & les collines ? & comment peut-on se figurer qu'il soit possible que ces eaux aient amené des masses & des bancs de coquilles de cent lieues de longueur ? Je ne crois pas qu'on puisse persister dans cette opinion, à moins qu'on n'admette dans le déluge un double miracle, le premier pour l'augmentation des
eaux,

& le second pour le transport des coquilles; mais comme il n'y a que le premier qui soit rapporté dans l'Écriture sainte, je ne vois pas qu'il soit nécessaire de faire un article de foi du second.

D'autre côté, si les eaux du déluge, après avoir séjourné au-dessus des plus hautes montagnes, se fussent ensuite retirées tout-à-coup, elles auroient amené une si grande quantité de limon & d'immondices, que les terres n'auroient point été labourables ni propres à recevoir des arbres & des vignes que plusieurs siècles après cette inondation, comme l'on fait que dans le déluge qui arriva en Grèce le pays submergé fut totalement abandonné & ne put recevoir aucune culture que plus de trois siècles après cette inondation (c). Aussi doit-on regarder le déluge universel comme un moyen surnaturel dont s'est servi la Toute-puissance divine pour le châtimement des hommes, & non comme un effet naturel dans lequel tout se feroit passé selon les loix de la Physique. Le déluge universel est donc un miracle dans sa cause & dans ses effets; on voit clairement par le texte de l'Écriture sainte, qu'il a servi uniquement pour détruire l'homme & les animaux, & qu'il n'a changé en aucune façon la Terre, puisqu'après la retraite des eaux les montagnes, & même les arbres, étoient à leur place, & que la surface de la Terre étoit propre à recevoir la culture & à produire des vignes & des fruits. Comment toute la race des poissons qui n'entra pas dans l'arche, auroit-elle pu être conservée

(c) Voyez *Acta erud. Lipsf. anno 1691*, page 100.
Tome I.

si la Terre eût été dissoute dans l'eau , ou seulement si les eaux eussent été assez agitées pour transporter les coquilles des Indes en Europe , &c ?

Cependant cette supposition , que c'est le déluge universel qui a transporté les coquilles de la Mer dans tous les climats de la Terre , est devenue l'opinion ou plutôt la superstition du commun des Naturalistes. Woodward, Scheuchzer & quelques autres appellent ces coquilles pétrifiées les restes du déluge , ils les regardent comme les médailles & les monumens que Dieu nous a laissés de ce terrible événement , afin qu'il ne s'effaçât jamais de la mémoire du genre humain ; enfin ils ont adopté cette hypothèse avec tant de respect , pour ne pas dire d'aveuglement , qu'ils ne paroissent s'être occupés qu'à chercher les moyens de concilier l'Écriture sainte avec leur opinion , & qu'au lieu de se servir de leurs observations & d'en tirer des lumières , ils se sont enveloppés dans les nuages d'une théologie physique , dont l'obscurité & la petitesse dérogent à la clarté & à la dignité de la religion , & ne laissent apercevoir aux incrédules qu'un mélange ridicule d'idées humaines & de faits divins. Prétendre en effet expliquer le déluge universel & ses causes physiques , vouloir nous apprendre le détail de ce qui s'est passé dans le temps de cette grande révolution , deviner quels en ont été les effets , ajouter des faits à ceux du Livre sacré , tirer des conséquences de ces faits , n'est-ce pas vouloir mesurer la puissance du Très-haut ? Les merveilles que sa main bienfaisante opère dans la Nature d'une manière

uniforme & régulière, sont incompréhensibles, à plus forte raison les coups d'éclat, les miracles doivent nous tenir dans le saisissement & dans le silence.

Mais, diront-ils, le déluge universel étant un fait certain, n'est-il pas permis de raisonner sur les conséquences de ce fait? A la bonne heure; mais il faut que vous commenciez par convenir que le déluge universel n'a pu s'opérer par les puissances physiques, il faut que vous le reconnoissiez comme un effet immédiat de la volonté du Tout-puissant, il faut que vous vous borniez à en savoir seulement ce que les Livres sacrés nous en apprennent, avouer en même temps qu'il ne vous est pas permis d'en savoir davantage, & sur-tout ne pas mêler une mauvaise physique avec la pureté du Livre saint. Ces précautions qu'exige le respect que nous devons aux décrets de Dieu, étant prises, que reste-t-il à examiner au sujet du déluge? Est-il dit dans l'Écriture sainte que le déluge ait formé les montagnes? il est dit le contraire: est-il dit que les eaux fussent dans une agitation assez grande pour enlever du fond des mers les coquilles & les transporter par toute la Terre? non, l'arche voguait tranquillement sur les flots: est-il dit que la Terre souffrit une dissolution totale? point du tout; le récit de l'Historien sacré est simple & vrai, celui de ces Naturalistes est composé & fabuleux.





P R E U V E S

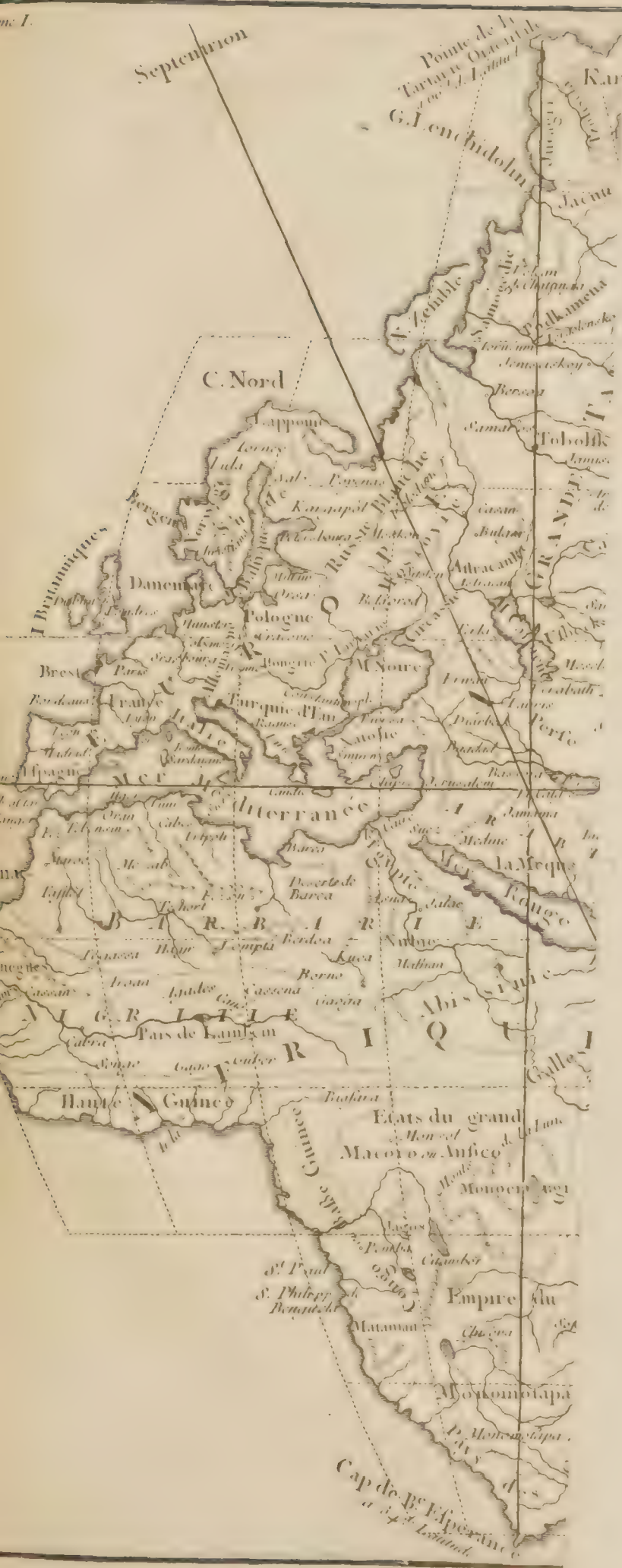
D E L A

THÉORIE DE LA TERRE.

A R T I C L E V I.

G É O G R A P H I E.

LA surface de la Terre n'est pas, comme celle de Jupiter, divisée par bandes alternatives & parallèles à l'équateur, au contraire elle est divisée d'un pôle à l'autre par deux bandes de terre & deux bandes de mer; la première & principale bande est l'ancien continent, dont la plus grande longueur se trouve être en diagonale avec l'équateur, & qu'on doit mesurer en commençant au nord de la Tartarie la plus orientale, de-là à la terre qui avoisine le golfe Linchidolin, où les Moscovites vont pêcher des baleines; de-là à Tobolsk, de Tobolsk à la mer Caspienne, de la mer Caspienne à la Mecque, de la Mecque à la partie occidentale du pays habité par le peuple de Galles en Afrique; ensuite au Monoemugi, au Monomotapa, & enfin au cap de Bonne-espérance. Cette ligne, qui est la plus grande longueur de l'ancien continent, est d'environ 3600 lieues, elle n'est interrompue que par la mer Caspienne & par la mer rouge, dont les largeurs ne sont pas considérables, & on ne doit pas avoir égard à ces petites interruptions lorsque l'on considère, comme



nous le faisons , la surface du globe divisée seulement en quatre parties.

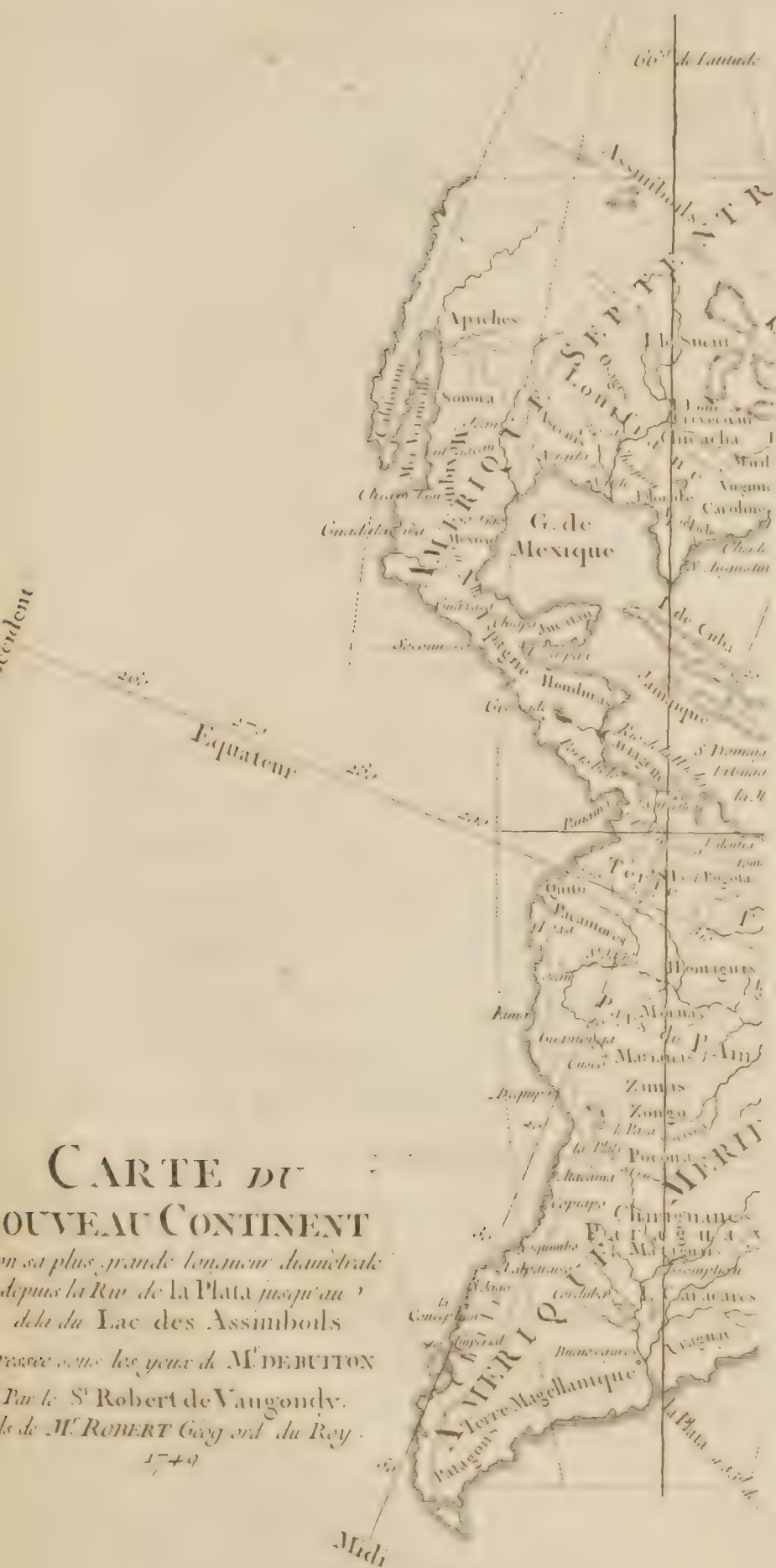
Cette plus grande longueur se trouve en mesurant le continent en diagonale ; car si on le mesure au contraire suivant les méridiens, on verra qu'il n'y a que 2500 lieues depuis le cap nord de Lapponie jusqu'au cap de Bonne-espérance, & qu'on traverse la mer Baltique dans sa longueur & la mer Méditerranée dans toute sa largeur, ce qui fait une bien moindre longueur & de plus grandes interruptions que par la première route ; à l'égard de toutes les autres distances qu'on pourroit mesurer dans l'ancien continent sous les mêmes méridiens, on les trouvera encore beaucoup plus petites que celle-ci, n'y ayant, par exemple, que 1800 lieues depuis la pointe méridionale de l'isle de Ceylan jusqu'à la côte septentrionale de la nouvelle Zemble. De même si on mesure le continent parallèlement à l'équateur, on trouvera que la plus grande longueur sans interruption se trouve depuis la côte occidentale de l'Afrique à Trefana, jusqu'à Ninpo sur la côte orientale de la Chine, & qu'elle est environ de 2800 lieues ; qu'une autre longueur sans interruption peut se mesurer depuis la pointe de la Bretagne à Brest jusqu'à la côte de la Tartarie Chinoise, & qu'elle est environ de 2300 lieues ; qu'en mesurant depuis Bergen en Norvège jusqu'à la côte de Kamtschatka, il n'y a plus que 1800 lieues. Toutes ces lignes, ont, comme l'on voit beaucoup moins de longueur que la première ; ainsi la plus grande étendue de l'ancien continent est en effet depuis

le cap oriental de la Tartarie la plus septentrionale jusqu'au cap de Bonne-espérance, c'est-à-dire, de 3600 lieues. *Voyez la première carte de Géographie.*

Cette ligne peut être regardée comme le milieu de la bande de terre qui compose l'ancien continent, car en mesurant l'étendue de la surface du terrain des deux côtés de cette ligne, je trouve qu'il y a dans la partie qui est à gauche 2 millions 471 mille 92 $\frac{2}{4}$ lieues carrées, & que dans la partie qui est à droite de cette ligne, il y a 2 millions 469 mille 687 lieues carrées, ce qui est une égalité singulière, & qui doit faire présumer avec une très-grande vraisemblance, que cette ligne est le vrai milieu de l'ancien continent, en même temps qu'elle en est la plus grande longueur.

L'ancien continent a donc en tout environ 4 millions 940 mille 780 lieues carrées, ce qui ne fait pas une cinquième partie de la surface totale du globe; & on peut regarder ce continent comme une large bande de terre inclinée à l'équateur d'environ 30 degrés.

A l'égard du nouveau continent, on peut le regarder aussi comme une bande de terre, dont la plus grande longueur doit être prise depuis l'embouchure du fleuve de la Plata jusqu'à cette contrée marécageuse qui s'étend au-delà du lac des Affiniboils; cette route va de l'embouchure du fleuve de la Plata au lac Caracares, de-là elle passe chez les Mataguais, chez les Chiriguanes; ensuite à Pocona, à Zongo; de Zongo chez les Zamas, les Marianas, les Moruas; de-là à Saint-Fé & à Carthagène,



puis par le golfe du Mexique à la Jamaïque, à Cuba, tout le long de la péninsule de la Floride, chez les Apalaches, les Chicachas; de-là au fort Saint-Louis ou Creve-cœur, au fort le Sueur; & enfin chez les peuples qui habitent au-delà du lac des Assiniboïls, où l'étendue des terres n'a pas encore été reconnue. *Voyez la seconde carte de la Géographie.*

Cette ligne qui n'est interrompue que par le golfe du Mexique, qu'on doit regarder comme une mer méditerranée, peut avoir environ 2500 lieues de longueur, & elle partage le nouveau continent en deux parties égales, dont celle qui est à gauche a 1 million 69 mille 286 $\frac{5}{6}$ lieues carrées de surface, & celle qui est à droite en a 1 million 70 mille 926 $\frac{1}{12}$; cette ligne qui fait le milieu de la bande du nouveau continent, est aussi inclinée à l'équateur d'environ 30 degrés, mais en sens opposé, en sorte que celle de l'ancien continent s'étendant du nord-est au sud-ouest, celle du nouveau s'étend du nord-ouest au sud-est; & toutes ces terres ensemble, tant de l'ancien que du nouveau continent, font environ 7 millions 80 mille 993 lieues carrées, ce qui n'est pas, à beaucoup près, le tiers de la surface totale du globe qui en contient vingt-cinq millions.

On doit remarquer que ces deux lignes qui traversent les continens dans leurs plus grandes longueurs, & qui les partagent chacun en deux parties égales, aboutissent toutes les deux au même degré de latitude septentrionale & australe. On peut aussi observer que les deux continens font des avances opposées & qui se regardent, savoir,

les côtes de l'Afrique depuis les isles Canaries jusqu'aux côtes de la Guinée, & celles de l'Amérique depuis la Guiane jusqu'à l'embouchure de Rio-janeiro.

Il paroît donc que les terres les plus anciennes du globe sont les pays qui sont aux deux côtés de ces lignes à une distance médiocre, par exemple, à 200 ou à 250 lieues de chaque côté; & en suivant cette idée qui est fondée sur les observations que nous venons de rapporter, nous trouverons dans l'ancien continent que les terres les plus anciennes de l'Afrique sont celles qui s'étendent depuis le cap de Bonne-espérance jusqu'à la mer rouge & jusqu'à l'Égypte, sur une largeur d'environ 500 lieues, & que par conséquent toutes les côtes occidentales de l'Afrique, depuis la Guinée jusqu'au détroit de Gibraltar, sont des terres plus nouvelles. De même, nous reconnoîtrons qu'en Asie, si on suit la ligne sur la même largeur, les terres les plus anciennes sont l'Arabie heureuse & déserte, la Perse & la Géorgie, la Turcomanie & une partie de la Tartarie indépendante, la Circassie & une partie de la Moscovie, &c. que par conséquent l'Europe est plus nouvelle, & peut-être aussi la Chine & la partie orientale de la Tartarie; dans le nouveau continent, nous trouverons que la terre Magellanique, la partie orientale du Brésil, du pays des Amazones, de la Guiane & du Canada sont des pays nouveaux en comparaison du Tucuman, du Pérou, de la terre-ferme & des isles du golfe du Mexique, de la Floride, du Mississipi & du Mexique. On peut encore ajouter à ces observations deux faits

faits qui sont assez remarquables ; le vieux & le nouveau continent sont presque opposés l'un à l'autre ; l'ancien est plus étendu au nord de l'équateur qu'au sud , au contraire le nouveau l'est plus au sud qu'au nord de l'équateur ; le centre de l'ancien continent est à 16 ou 18 degrés de latitude nord , & le centre du nouveau est à 16 ou 18 degrés de latitude sud , en sorte qu'ils semblent faits pour se contrebalancer. Il y a encore un rapport singulier entre les deux continens , quoiqu'il me paroisse plus accidentel que ceux dont je viens de parler ; c'est que les deux continens feroient chacun partagés en deux parties qui feroient toutes quatre environnées de la mer de tous côtés sans deux petits isthmes , celui de Suès & celui de Panama.

Voilà ce que l'inspection attentive du globe peut nous fournir de plus général sur la division de la Terre. Nous nous abstiendrons de faire sur cela des hypothèses & de hasarder des raisonnemens qui pourroient nous conduire à de fausses conséquences , mais comme personne n'avoit considéré sous ce point de vue la division du globe , j'ai cru devoir communiquer ces remarques. Il est assez singulier que la ligne qui fait la plus grande longueur des continens terrestres , les partage en deux parties égales ; il ne l'est pas moins que ces deux lignes commencent & finissent aux mêmes degrés de latitude , & qu'elles soient toutes deux inclinées de même à l'équateur. Ces rapports peuvent tenir à quelque chose de général que l'on découvrira peut-être , & que nous ignorons. Nous verrons dans la suite à examiner plus en détail les inégalités de la figure des continens, il nous

Il suffit d'observer ici que les pays les plus anciens doivent être les plus voisins de ces lignes, & en même temps les plus élevés, & que les terres plus nouvelles en doivent être les plus éloignées, & en même temps les plus basses. Ainsi en Amérique la terre des Amazones, la Guiane & le Canada seront les parties les plus nouvelles; en jetant les yeux sur la carte de ces pays, on voit que les eaux y sont répandues de tous côtés, qu'il y a un grand nombre de lacs & de très-grands fleuves, ce qui indique encore que ces terres sont nouvelles; au contraire le Tucuman, le Pérou & le Mexique sont des pays très-élevés, fort montueux, & voisins de la ligne qui partage le continent, ce qui semble prouver qu'ils sont plus anciens que ceux dont nous venons de parler. De même toute l'Afrique est très-montueuse, & cette partie du monde est fort ancienne; il n'y a guère que l'Égypte, la Barbarie & les côtes occidentales de l'Afrique jusqu'au Sénégal, qu'on puisse regarder comme de nouvelles terres. L'Asie est aussi une terre ancienne, & peut-être la plus ancienne de toutes, sur-tout l'Arabie, la Perse & la Tartarie; mais les inégalités de cette vaste partie du monde demandent, aussi-bien que celle de l'Europe, un détail que nous renvoyons à un autre article. On pourroit dire en général que l'Europe est un pays nouveau, la tradition sur la migration des peuples & sur l'origine des Arts & des Sciences paroît l'indiquer; il n'y a pas long-temps qu'elle étoit encore remplie de marais & couverte de forêts, au lieu que dans les pays très-anciennement habités il y a peu de bois, peu d'eau, point

de marais , beaucoup de landes & de bruyères , une grande quantité de montagnes dont les sommets sont secs & stériles , car les hommes détruisent les bois , contraignent les eaux , resserrent les fleuves , desèchent les marais , & avec le temps ils donnent à la Terre une face toute différente de celle des pays inhabités ou nouvellement peuplés.

Les anciens ne connoissoient qu'une très-petite partie du globe ; l'Amérique entière , les terres arctiques , la terre Australe & Magellanique , une grande partie de l'intérieur de l'Afrique leur étoient entièrement inconnues , ils ne savoient pas que la zone torride étoit habitée , quoiqu'ils eussent navigé tout autour de l'Afrique , car il y a deux mille deux cents ans que Néco roi d'Égypte donna des vaisseaux à des Phéniciens qui partirent de la mer rouge , côtoyèrent l'Afrique , doublèrent le cap de Bonne-espérance , & ayant employé deux ans à faire ce voyage , ils entrèrent la troisième année dans le détroit de Gibraltar (*d*). Cependant les anciens ne connoissoient pas la propriété qu'à l'aimant de se diriger vers les pôles du monde , quoiqu'ils connussent celle qu'il a d'attirer le fer ; ils ignoroient la cause générale du flux & du reflux de la mer , ils n'étoient pas sûrs que l'océan environnât le globe sans interruption : quelques-uns à la vérité l'ont soupçonné , mais avec si peu de fondement qu'aucun n'a osé dire ni même conjecturer qu'il étoit possible de faire le tour du monde. Magellan a été le premier qui l'ait fait en l'année 1519 , dans l'espace de onze cents vingt-quatre jours. François Drake a été le

(*d*) Voyez *Hérodote*, lib. IV.

second en 1577, & il l'a fait en mille cinquante-six jours. Ensuite Thomas Cavendish a fait ce grand voyage en sept cents soixante-dix-sept jours dans l'année 1586, ces fameux Voyageurs ont été les premiers qui aient démontré physiquement la sphéricité & l'étendue de la circonférence de la Terre; car les anciens étoient aussi fort éloignés d'avoir une juste mesure de cette circonférence du globe, quoiqu'ils y eussent beaucoup travaillé. Les vents généraux & réglés, & l'usage qu'on en peut faire pour les voyages de long cours, leur étoient aussi absolument inconnus; ainsi on ne doit pas être surpris du peu de progrès qu'ils ont fait dans la Géographie, puisqu'aujourd'hui, malgré toutes les connoissances que l'on a acquises par le secours des sciences mathématiques & par les découvertes des Navigateurs, il reste encore bien des choses à trouver & de vastes contrées à découvrir. Presque toutes les terres qui sont du côté du pôle antarctique nous sont inconnues, on sait seulement qu'il y en a, & qu'elles sont séparées de tous les autres continens par l'océan; il reste aussi beaucoup de pays à découvrir du côté du pôle arctique, & l'on est obligé d'avouer avec quelque espèce de regret, que depuis plus d'un siècle l'ardeur pour découvrir de nouvelles terres s'est extrêmement ralentie; on a préféré, & peut-être avec raison, l'utilité qu'on a trouvée à faire valoir celles qu'on connoissoit, à la gloire d'en conquérir de nouvelles.

Cependant la découverte de ces terres australes seroit un grand objet de curiosité, & pourroit être utile; on n'a

reconnu de ce côté-là que quelques côtes, & il est fâcheux que les Navigateurs qui ont voulu tenter cette découverte en différens temps, aient presque toujours été arrêtés par des glaces qui les ont empêchés de prendre terre. La brume, qui est fort considérable dans ces parages, est encore un obstacle: cependant malgré ces inconvéniens, il est à croire qu'en partant du cap de Bonne-espérance en différentes saisons, on pourroit enfin reconnoître une partie de ces terres, lesquelles jusqu'ici font un monde à part.

Il y auroit encore un autre moyen qui peut-être réussiroit mieux; comme les glaces & les brumes paroissent avoir arrêté tous les Navigateurs qui ont entrepris la découverte des terres australes par l'océan atlantique, & que les glaces se font présentées dans l'été de ces climats aussi-bien que dans les autres saisons, ne pourroit-on pas se promettre un meilleur succès en changeant de route? Il me semble qu'on pourroit tenter d'arriver à ces terres par la mer Pacifique, en partant de Baldivia ou d'un autre port de la côte du Chili, & traversant cette mer sous le 50.^{me} degré de latitude sud. Il n'y a aucune apparence que cette navigation, qui n'a jamais été faite, fût périlleuse, & il est probable qu'on trouveroit dans cette traversée de nouvelles terres; car ce qui nous reste à connoître du côté du pôle austral est si considérable, qu'on peut, sans se tromper, l'évaluer à plus du quart de la superficie du globe, en sorte qu'il peut y avoir dans ces climats un continent terrestre aussi grand que l'Europe, l'Asie & l'Afrique prises toutes trois ensemble.

Comme nous ne connoissons point du tout cette partie du globe, nous ne pouvons pas savoir au juste la proportion qui est entre la surface de la terre & celle de la mer; seulement, autant qu'on en peut juger par l'inspection de ce qui est connu, il paroît qu'il y a plus de mer que de terre. Si l'on veut avoir une idée de la quantité énorme d'eau que contiennent les mers, on peut supposer une profondeur commune & générale à l'océan, & en ne la faisant que de deux cents toises ou de la dixième partie d'une lieue, on verra qu'il y a assez d'eau pour couvrir le globe entier d'une hauteur de six cents pieds d'eau; & si on veut réduire cette eau dans une seule masse, on trouvera qu'elle fait un globe de plus de soixante lieues de diamètre.

Les Navigateurs prétendent que le continent des terres australes est beaucoup plus froid que celui du pôle arctique, mais il n'y a aucune apparence que cette opinion soit fondée, & probablement elle n'a été adoptée des voyageurs, que parce qu'ils ont trouvé des glaces à une latitude où l'on n'en trouve presque jamais dans nos mers septentrionales, mais cela peut venir de quelques causes particulières. On ne trouve plus de glaces dès le mois d'avril en-deçà des 67 & 68 degrés de latitude septentrionale, & les Sauvages de l'Acadie & du Canada disent que quand elles ne sont pas toutes fondues dans ce mois-là, c'est une marque que le reste de l'année sera froid & pluvieux. En 1725 il n'y eut, pour ainsi dire, point d'été, & il plut presque continuellement; aussi non-seulement les glaces des mers septentrionales n'étoient pas fondues

au mois d'avril au 67.^{me} degré, mais même on en trouva au 15 juin vers le 41 ou 42.^{me} degré (*e*).

On trouve une grande quantité de ces glaces flottantes dans la mer du nord, sur-tout à quelque distance des terres; elles viennent de la mer de Tartarie dans celle de la nouvelle Zemble & dans les autres endroits de la mer glaciale. J'ai été assuré par des gens dignes de foi, qu'un Capitaine Anglois, nommé Monson, au lieu de chercher un passage entre les terres du nord pour aller à la Chine, avoit dirigé sa route droit au pôle, & en avoit approché jusqu'à deux degrés; que dans cette route il avoit trouvé une haute mer sans aucune glace, ce qui prouve que les glaces se forment auprès des terres & jamais en pleine mer; car quand même on voudroit supposer, contre toute apparence, qu'il pourroit faire assez froid au pôle pour que la superficie de la mer fût glacée, on ne concevrait pas mieux comment ces énormes glaces qui flottent, pourroient se former, si elles ne trouvoient pas un point d'appui contre les terres, d'où ensuite elles se détachent par la chaleur du Soleil. Les deux vaisseaux que la Compagnie des Indes envoya en 1739 à la découverte des terres australes, trouvèrent des glaces à une latitude de 47 ou 48 degrés, mais ces glaces n'étoient pas fort éloignées des terres, puisqu'ils les reconnurent, sans cependant pouvoir y aborder (*f*). Ces glaces doivent venir des terres intérieures & voisines du pôle austral, & on peut

(*e*) Voyez l'Histoire de l'Académie des Sciences, année 1725.

(*f*) Voyez sur cela la Carte de M. Buache, 1739.

conjecturer qu'elles suivent le cours de plusieurs grands fleuves dont ces terres inconnues sont arrosées, de même que le fleuve Oby, le Jenisca & les autres grandes rivières qui tombent dans les mers du nord, entraînent les glaces qui bouchent pendant la plus grande partie de l'année le détroit de Waigats, & rendent inabordable la mer de Tartarie par cette route, tandis qu'au-de-là de la nouvelle Zemble & plus près des pôles où il y a peu de fleuves & de terres, les glaces sont moins communes & la mer est plus navigable; en sorte que si on vouloit encore tenter le voyage de la Chine & du Japon par les mers du nord, il faudroit peut-être, pour s'éloigner le plus des terres & des glaces, diriger sa route droit au pôle, & chercher les plus hautes mers, où certainement il n'y a que peu ou point de glaces; car on fait que l'eau salée peut sans se geler devenir beaucoup plus froide que l'eau douce glacée, & par conséquent le froid excessif du pôle peut bien rendre l'eau de la mer plus froide que la glace, sans que pour cela la surface de la mer se gèle, d'autant plus qu'à 80 ou 82 degrés, la surface de la mer, quoique mêlée de beaucoup de neige & d'eau douce, n'est glacée qu'auprès des côtes. En recueillant les témoignages des voyageurs sur le passage de l'Europe à la Chine par la mer du nord, il paroît qu'il existe, & que s'il a été si souvent tenté inutilement, c'est parce qu'on a toujours craint de s'éloigner des terres & de s'approcher du pôle, les voyageurs l'ont peut-être regardé comme un écueil.

Cependant Guillaume Barents qui avoit échoué, comme
bien

bien d'autres, dans son voyage du nord, ne doutoit pas qu'il n'y eût un passage, & que s'il se fût plus éloigné des terres, il n'eût trouvé une mer libre & sans glaces. Des voyageurs Moscovites envoyés par le Czar pour reconnoître les mers du nord, rapportèrent que la nouvelle Zemble n'est point une îlle, mais une terre ferme du continent de la Tartarie, & qu'au nord de la nouvelle Zemble c'est une mer libre & ouverte. Un voyageur Hollandois nous assure que la mer jette de temps en temps sur la côte de Corée & du Japon, des baleines qui ont sur le dos des harpons Anglois & Hollandois. Un autre Hollandois a prétendu avoir été jusque sous le pôle, & il assuroit qu'il y faisoit aussi chaud qu'il fait à Amsterdam en été. Un Anglois nommé Goulden, qui avoit fait plus de trente voyages en Groenland, rapporta au roi Charles II, que deux vaisseaux Hollandois avec lesquels il faisoit voile, n'ayant point trouvé de baleines à la côte de l'île d'Edges, résolurent d'aller plus au nord, & qu'étant de retour au bout de quinze jours, ces Hollandois lui dirent qu'ils avoient été jusqu'au 89.^me degré de latitude, c'est-à-dire, à un degré du pôle, & que là ils n'avoient point trouvé de glaces, mais une mer libre & ouverte, fort profonde & semblable à celle de la baie de Biscaye, & qu'ils lui montrèrent quatre journaux des deux vaisseaux, qui attestoient la même chose & s'accordoient à fort peu de chose près. Enfin il est rapporté dans les Transactions philosophiques, que deux Navigateurs qui avoient entrepris de découvrir ce passage, firent une route de 300 lieues à l'orient de la

nouvelle Zemble; mais qu'étant de retour la Compagnie des Indes qui avoit intérêt que ce passage ne fût pas découvert, empêcha ces Navigateurs de retourner (g). Mais la Compagnie des Indes de Hollande crut au contraire qu'il étoit de son intérêt de trouver ce passage; l'ayant tenté inutilement du côté de l'Europe, elle le fit chercher du côté du Japon, & elle auroit apparemment réussi, si l'Empereur du Japon n'eût pas interdit aux étrangers toute navigation du côté des terres de Jesso. Ce passage ne peut donc se trouver qu'en allant droit au pôle au-delà de Spitzberg, ou bien en suivant le milieu de la haute mer, entre la nouvelle Zemble & Spitzberg, sous le 79.^{me} degré de latitude: si cette mer a une largeur considérable, on ne doit pas craindre de la trouver glacée à cette latitude, & pas même sous le pôle, par les raisons que nous avons alléguées; en effet, il n'y a pas d'exemple qu'on ait trouvé la surface de la mer glacée au large & à une distance considérable des côtes; le seul exemple d'une mer totalement glacée est celui de la mer noire, elle est étroite & peu salée, & elle reçoit une très-grande quantité de fleuves qui viennent des terres septentrionales & qui y apportent des glaces, aussi elle gèle quelquefois au point que sa surface est entièrement glacée, même à une profondeur considérable, &, si on en croit les historiens, elle gela du temps de l'empereur Copronyme, de trente coudées d'épaisseur, sans compter vingt coudées de neige qu'il y avoit par-dessus la glace: ce fait me

(g) Voyez le Recueil des voyages du nord, page 200.

paroît exagéré, mais il est sûr qu'elle gèle presque tous les hivers, tandis que les hautes mers qui font de mille lieues plus près du pôle, ne gèlent pas; ce qui ne peut venir que de la différence de la salûre & du peu de glaces qu'elles reçoivent par les fleuves, en comparaison de la quantité énorme de glaçons qu'ils transportent dans la mer noire.

Ces glaces, que l'on regarde comme des barrières qui s'opposent à la navigation vers les pôles & à la découverte des terres australes, prouvent seulement qu'il y a de très-grands fleuves dans le voisinage des climats où on les a rencontrées, par conséquent elles nous indiquent aussi qu'il y a de vastes continens d'où ces fleuves tirent leur origine, & on ne doit pas se décourager à la vue de ces obstacles; car, si l'on y fait attention, l'on reconnoîtra aisément que ces glaces ne doivent être que dans de certains endroits particuliers; qu'il est presque impossible que dans le cercle entier que nous pouvons imaginer terminer les terres australes du côté de l'équateur, il y ait par-tout de grands fleuves qui charient des glaces, & que par conséquent il y a grande apparence qu'on réussiroit en dirigeant sa route vers quelque'autre point de ce cercle. D'ailleurs la description que nous ont donnée Dampier & quelques autres voyageurs, du terrain de la nouvelle Hollande, nous peut faire soupçonner que cette partie du globe qui avoisine les terres australes, & qui peut-être en fait partie, est un pays moins ancien que le reste de ce continent inconnu. La nouvelle Hollande est une terre

basse, sans eaux, sans montagnes, peu habitée, dont les naturels sont sauvages & sans industrie; tout cela concourt à nous faire penser qu'ils pourroient être dans ce continent à peu près ce que les sauvages des Amazones ou du Paraguay sont en Amérique. On a trouvé des hommes policés, des empires & des Rois au Pérou, au Mexique, c'est-à-dire, dans les contrées de l'Amérique les plus élevées, & par conséquent les plus anciennes; les sauvages au contraire se sont trouvés dans les contrées les plus basses & les plus nouvelles: ainsi on peut présumer que dans l'intérieur des terres australes on trouveroit aussi des hommes réunis en société dans les contrées élevées, d'où ces grands fleuves qui amènent à la mer ces glaces prodigieuses tirent leur source.

L'intérieur de l'Afrique nous est inconnu, presque autant qu'il l'étoit aux anciens; ils avoient, comme nous, fait le tour de cette presque île par mer, mais à la vérité ils ne nous avoient laissé ni cartes ni description de côtes. Pline nous dit qu'on avoit, dès le temps d'Alexandre, fait le tour de l'Afrique, qu'on avoit reconnu dans la mer d'Arabie des débris de vaisseaux Espagnols, & que Hannon général Carthaginois avoit fait le voyage depuis Gades jusqu'à la mer d'Arabie, qu'il avoit même donné par écrit la relation de ce voyage. Outre cela, dit-il, Cornelius Népos nous apprend que de son temps un certain Eudoxe persécuté par le roi Lathurus fut obligé de s'enfuir; qu'étant parti du golfe Arabique, il étoit arrivé à Gades, & qu'avant ce temps on commerçoit

d'Espagne en Éthiopie par mer (*h*). Cependant malgré ces témoignages des anciens, on s'étoit persuadé qu'ils n'avoient jamais doublé le cap de Bonne-espérance, & l'on a regardé comme une découverte nouvelle cette route que les Portugais ont prise les premiers pour aller aux grandes Indes: on ne fera peut-être pas fâché de voir ce qu'on en croyoit dans le neuvième siècle.

« On a découvert de notre temps une chose toute nouvelle, & qui étoit inconnue autrefois à ceux qui ont vécu avant nous. Personne ne croyoit que la mer qui s'étend depuis les Indes jusqu'à la Chine, eût communication avec la mer de Syrie, & on ne pouvoit se mettre cela dans l'esprit. Voici ce qui est arrivé de notre temps, selon ce que nous avons appris: on a trouvé dans la mer de *Roum* ou méditerranée les débris d'un vaisseau Arabe que la tempête avoit brisé, & tous ceux qui le montoient étant périssés, les flots l'ayant mis en pièces, elles furent portées par le vent & par la vague jusque dans la mer des Cozars, & de-là au canal de la mer méditerranée, d'où elles furent enfin jetées sur la côte de Syrie. Cela fait voir que la mer environne tout le pays de la Chine & de Cila, l'extrémité du Turquestan & le pays des Cozars; qu'ensuite elle coule par le détroit jusqu'à ce qu'elle baigne la côte de Syrie. La preuve est tirée de la construction du vaisseau dont nous venons de parler; car il n'y a que les vaisseaux de Siraf, dont la fabrique est telle que les bordages ne sont point cloués, mais joints »

(*h*) Voyez Plin., *Hist. Nat. tom. I, lib. II.*

» ensemble d'une manière particulière, de même que s'ils
» étoient cousus; au lieu que ceux de tous les vaisseaux de
» la mer méditerranée & de la côte de Syrie sont cloués,
» & ne sont pas joints de cette manière (i) ».

Voici ce qu'ajoute le Traducteur de cette ancienne relation.

« Abuziel remarque comme une chose nouvelle &
» fort extraordinaire, qu'un vaisseau fût porté de la mer des
» Indes sur les côtes de Syrie. Pour trouver le passage dans la
» mer méditerranée, il suppose qu'il y a une grande étendue
» de mer au-dessus de la Chine, qui a communication avec
» la mer des Cozars, c'est-à-dire, de Moscovie. La mer
» qui est au-delà du cap des Courans étoit entièrement
» inconnue aux Arabes à cause du péril extrême de la
» navigation, & le continent étoit habité par des peuples si
» barbares, qu'il n'étoit pas facile de les soumettre, ni même
» de les civiliser par le commerce. Les Portugais ne trou-
» vèrent depuis le cap de Bonne-espérance jusqu'à Soffala
» aucuns Maures établis, comme ils en trouvèrent depuis
» dans toutes les villes maritimes jusqu'à la Chine. Cette
» ville étoit la dernière que connoissoient les Géographes,
» mais ils ne pouvoient dire si la mer avoit communication
» par l'extrémité de l'Afrique avec la mer de Barbarie,
» & ils se contentoient de la décrire jusqu'à la côte de
» Zinge qui est celle de la Cafrerie, c'est pourquoi nous ne
» pouvons douter que la première découverte du passage de

(i) Voyez les anciennes relations des voyages faits par terre à la Chine, pages 53 & 54.

cette mer par le cap de Bonne-espérance n'ait été faite par « les Européens sous la conduite de Vasco de Gama, ou au « moins quelques années avant qu'il doublât le cap, s'il est « vrai qu'il se soit trouvé des cartes marines plus anciennes « que cette navigation, où le cap étoit marqué sous le nom « de *Fronteira da Africa*. Antoine Galvan témoigne, sur « le rapport de Francisco de Sousa Tavares, qu'en 1528 « l'Infant Dom Fernand lui fit voir une semblable carte qui « se trouvoit dans le monastère d'Acoboca, & qui étoit faite « il y avoit cent vingt ans, peut-être sur celle qu'on dit être « à Venise dans le trésor de saint Marc, & qu'on croit avoir « été copiée sur celle de Marc Paolo, qui marque aussi la « pointe de l'Afrique, selon le témoignage de Ramusio, &c ». L'ignorance de ces siècles au sujet de la navigation autour de l'Afrique paroîtra peut-être moins singulière que le silence de l'éditeur de cette ancienne relation au sujet des passages d'Hérodote, de Pline, &c. que nous avons cités, & qui prouvent que les anciens avoient fait le tour de l'Afrique.

Quoi qu'il en soit, les côtes de l'Afrique nous sont actuellement bien connues; mais quelques tentatives qu'on ait faites pour pénétrer dans l'intérieur du pays, on n'a pu parvenir à le connoître assez pour en donner des relations exactes. Il seroit cependant fort à souhaiter que par le Sénégal ou par quelque autre fleuve on pût remonter bien avant dans les terres & s'y établir, on y trouveroit, selon toutes les apparences, un pays aussi riche en mines précieuses que l'est le Pérou ou le Brésil, car on fait que

les fleuves de l'Afrique charient beaucoup d'or ; & comme ce continent est un pays de montagnes très-élevées , & que d'ailleurs il est situé sous l'équateur , il n'est pas douteux qu'il ne contienne , aussi-bien que l'Amérique , les mines des métaux les plus pesans , & les pierres les plus compactes & les plus dures.

La vaste étendue de la Tartarie septentrionale & orientale n'a été reconnue que dans ces derniers temps. Si les cartes des Moscovites sont justes , on connoît à présent les côtes de toute cette partie de l'Asie , & il paroît que depuis la pointe de la Tartarie orientale jusqu'à l'Amérique septentrionale , il n'y a guère qu'un espace de quatre ou cinq cents lieues ; on a même prétendu tout nouvellement que ce trajet étoit bien plus court , car dans la gazette d'Amsterdam du 24 janvier 1747, il est dit à l'article de Péteribourg , que M. Stoller avoit découvert au-delà de Kamtschatka , une des îles de l'Amérique septentrionale , & qu'il avoit démontré qu'on pouvoit y aller des terres de l'empire de Russie par un petit trajet. Des Jésuites & d'autres Missionnaires ont aussi prétendu avoir reconnu en Tartarie des Sauvages qu'ils avoient catéchisés en Amérique , ce qui supposeroit en effet que le trajet seroit encore bien plus court (*k*). Cet auteur prétend même que les deux continens de l'ancien & du nouveau monde se joignent par le nord , & il dit que les dernières navigations des Japonnois donnent lieu de juger que le trajet

(*k*) Voyez l'Histoire de la nouvelle France, par le Père Charlevoix, tome III, pages 30 & 31.

dont

dont nous avons parlé , n'est qu'une baie , au-dessus de laquelle on peut passer par terre d'Asie en Amérique ; mais cela demande confirmation , car jusqu'à présent on a cru avec quelque sorte de vraisemblance , que le continent du pôle arctique est séparé en entier des autres continens , aussi-bien que celui du pôle antarctique.

L'astronomie & l'art de la navigation sont portés à un si haut point de perfection , qu'on peut raisonnablement espérer d'avoir un jour une connoissance exacte de la surface entière du globe. Les anciens n'en connoissoient qu'une assez petite partie , parce que n'ayant pas la boussole , ils n'osoient se hasarder dans les hautes mers. Je fais bien que quelques gens ont prétendu que les Arabes avoient inventé la boussole , & s'en étoient servis longtemps avant nous pour voyager sur la mer des Indes & commercer jusqu'à la Chine (1) ; mais cette opinion m'a toujours paru dénuée de toute vraisemblance , car il n'y a aucun mot dans les langues arabe , turque ou persanne qui puisse signifier la boussole , ils se servent du mot italien *bossola* ; ils ne savent pas même encore aujourd'hui faire des boussoles ni aimanter les aiguilles , & ils achettent des Européens celles dont ils se servent. Ce que dit le Père Martini au sujet de cette invention , ne me paroît guère mieux fondé , il prétend que les Chinois connoissoient la boussole depuis plus de trois mille ans (m) ; mais si cela est , comment est-il arrivé qu'ils en aient fait si peu d'usage ? pourquoi prenoient-ils dans leurs voyages à la Cochinchine

(1) Voyez l'abrégé de l'Hist. des Sarazins de Bergeron , page 119.

(m) Voyez Histoire Sinica , page 106.

une route beaucoup plus longue qu'il n'étoit nécessaire! pourquoi se bornoient-ils à faire toujours les mêmes voyages dont les plus grands étoient à Java & à Sumatra? & pourquoi n'auroient-ils pas découvert avant les Européens une infinité d'îles abondantes & de terres fertiles dont ils font voisins, s'ils avoient eu l'art de naviger en pleine mer? car peu d'années après la découverte de cette merveilleuse propriété de l'aimant, les Portugais firent de très-grands voyages, ils doublèrent le cap de Bonne-espérance, ils traversèrent les mers de l'Afrique & des Indes, & tandis qu'ils dirigeoient toutes leurs vues du côté de l'orient & du midi, Christophe Colomb tourna les siennes vers l'occident.

Pour peu qu'on y fit attention, il étoit fort aisé de deviner qu'il y avoit des espaces immenses vers l'occident; car en comparant la partie connue du globe, par exemple, la distance de l'Espagne à la Chine, & faisant attention au mouvement de révolution ou de la terre ou du ciel, il étoit aisé de voir qu'il restoit à découvrir une bien plus grande étendue vers l'occident que celle qu'on connoissoit vers l'orient. Ce n'est donc pas par le défaut des connoissances astronomiques que les anciens n'ont pas trouvé le nouveau monde, mais uniquement par le défaut de la boussole; les passages de Platon & d'Aristote, où ils parlent de terres fort éloignées au-delà des colonnes d'Hercule, semblent indiquer que quelques Navigateurs avoient été poussés par la tempête jusqu'en Amérique, d'où ils n'étoient revenus qu'avec des peines infinies; & on peut conjecturer que quand même les anciens auroient été persuadés de l'existence de ce continent par

la relation de ces Navigateurs , ils n'auroient pas même pensé qu'il fût possible de s'y frayer des routes , n'ayant aucun guide , aucune connoissance de la boussole.

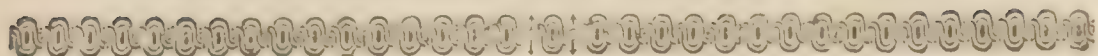
J'avoue qu'il n'est pas absolument impossible de voyager dans les hautes mers sans boussole , & que des gens bien déterminés auroient pu entreprendre d'aller chercher le nouveau monde en se conduisant seulement par les étoiles voisines du pôle. L'astrolabe sur-tout étant connu des anciens , il pouvoit leur venir dans l'esprit de partir de France ou d'Espagne & de faire route vers l'occident , en laissant toujours l'étoile polaire à droite , & en prenant souvent hauteur pour se conduire à peu près sous le même parallèle ; c'est sans doute de cette façon que les Carthaginois dont parle Aristote , trouvèrent le moyen de revenir de ces terres éloignées , en laissant l'étoile polaire à gauche ; mais on doit convenir qu'un pareil voyage ne pouvoit être regardé que comme une entreprise téméraire , & que par conséquent nous ne devons pas être étonnés que les anciens n'en aient pas même conçu le projet.

On avoit déjà découvert du temps de Christophe Colomb les Açores , les Canaries , Madère : on avoit remarqué que lorsque les vents d'ouest avoient régné long-temps , la mer amenoit sur les côtes de ces îles des morceaux de bois étrangers , des cannes d'une espèce inconnue , & même des corps morts qu'on reconnoissoit à plusieurs signes n'être ni Européens ni Africains (n).

(n) Voyez l'Histoire de Saint-Domingue , par le Père Charlevoix , tome 1 , pages 66 & suivantes.

Colomb lui-même remarqua que du côté de l'ouest il venoit certains vents qui ne duroient que quelques jours, & qu'il se persuada être des vents de terre : cependant quoiqu'il eût sur les anciens tous ces avantages, & la boussole, les difficultés qui étoient à vaincre étoient encore si grandes, qu'il n'y avoit que le succès qui pût justifier l'entreprise ; car supposons pour un instant que le continent du nouveau monde eût été plus éloigné, par exemple, à mille ou quinze cents lieues plus loin qu'il n'est en effet, chose que Colomb ne pouvoit ni savoir ni prévoir, il n'y seroit pas arrivé, & peut-être ce grand pays seroit-il encore inconnu. Cette conjecture est d'autant mieux fondée que Colomb, quoique le plus habile Navigateur de son siècle, fut saisi de frayeur & d'étonnement dans son second voyage au nouveau monde ; car comme la première fois il n'avoit trouvé que des îles, il dirigea sa route plus au midi pour tâcher de découvrir une terre ferme, & il fut arrêté par les courans, dont l'étendue considérable & la direction toujours opposée à sa route, l'obligèrent à retourner pour chercher terre à l'occident : il s'imaginait que ce qui l'avoit empêché d'avancer du côté du midi, n'étoit pas des courans, mais que la mer alloit en s'élevant vers le ciel, & que peut-être l'un & l'autre se touchoient du côté du midi ; tant il est vrai que dans les trop grandes entreprises la plus petite circonstance malheureuse peut tourner la tête & abattre le courage !





PREUVES

DE LA

THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE VII.

Sur la production des couches ou lits de terre.

Nous avons fait voir dans l'article premier, qu'en vertu de l'attraction démontrée mutuelle entre les parties de la matière, & en vertu de la force centrifuge qui résulte du mouvement de rotation sur son axe, la Terre a nécessairement pris la forme d'un sphéroïde dont les diamètres diffèrent d'une 230.^{me} partie; & que ce ne peut être que par les changemens arrivés à la surface & causés par les mouvemens de l'air & des eaux, que cette différence a pu devenir plus grande, comme on prétend le conclure par les mesures prises à l'Équateur & au Cercle polaire. Cette figure de la Terre qui s'accorde si bien avec les loix de l'Hydrostatique & avec notre théorie, suppose que le globe a été dans un état de liquéfaction dans le temps qu'il a pris sa forme, & nous avons prouvé que le mouvement de projection & celui de rotation ont été imprimés en même temps par une même impulsion. On se persuadera facilement que la Terre a été dans un état de liquéfaction produite par le feu, lorsqu'on fera attention à la nature des matières que renferme le globe, dont la

plus grande partie , comme les sables & les glaises , sont des matières vitrifiées ou vitrifiables , & lorsque d'un autre côté on réfléchira sur l'impossibilité qu'il y a que la Terre ait jamais pu se trouver dans un état de fluidité produite par les eaux , puisqu'il y a infiniment plus de terre que d'eau , & que d'ailleurs l'eau n'a pas la puissance de dissoudre les sables , les pierres & les autres matières dont la Terre est composée.

Je vois donc que la Terre n'a pu prendre sa figure que dans le temps où elle a été liquéfiée par le feu , & en suivant notre hypothèse je conçois qu'au sortir du Soleil la Terre n'avoit d'autre forme que celle d'un torrent de matières fondues & de vapeurs enflammées ; que ce torrent se rassembla par l'attraction mutuelle des parties , & devint un globe auquel le mouvement de rotation donna la figure d'un sphéroïde ; & lorsque la Terre fut refroidie , les vapeurs qui s'étoient d'abord étendues , comme nous voyons s'étendre les queues des comètes , se condensèrent peu à peu , tombèrent en eau sur la surface du globe , & déposèrent en même temps un limon mêlé de matières sulfureuses & salines , dont une partie s'est glissée par le mouvement des eaux dans les fentes perpendiculaires où elle a produit les métaux & les minéraux , & le reste est demeuré à la surface de la Terre & a produit cette terre rougeâtre qui forme la première couche de la Terre & qui , suivant les différens lieux , est plus ou moins mêlée de particules animales ou végétales réduites en petites molécules dans lesquelles l'organisation n'est plus sensible.

Ainsi dans le premier état de la Terre le globe étoit à l'intérieur, composé d'une matière vitrifiée, comme je crois qu'il l'est encore aujourd'hui; au-dessus de cette matière vitrifiée se sont trouvées les parties que le feu aura le plus divisées, comme les sables, qui ne sont que des fragmens de verre; & au-dessus de ces sables les parties les plus légères, les pierres ponce, les écumes & les scories de la matière vitrifiée ont furnagé & ont formé les glaïses & les argiles: le tout étoit recouvert d'une couche d'eau (a) de 5 ou 600 pieds d'épaisseur, qui fut produite par la condensation des vapeurs lorsque le globe commença à se refroidir; cette eau déposa par-tout une couche limonneuse mêlée de toutes les matières qui peuvent se sublimer & s'exhaler par la violence du feu, & l'air fut formé des vapeurs les plus subtiles qui se dégagèrent des eaux par leur légèreté, & les surmontèrent.

Tel étoit l'état du globe lorsque l'action du flux & reflux, celle des vents & de la chaleur du Soleil commencèrent à altérer la surface de la Terre. Le mouvement diurne & celui du flux & reflux élevèrent d'abord les eaux sous les climats méridionaux, ces eaux entraînent &

(a) Cette opinion, que la Terre a été entièrement couverte d'eau, est celle de quelques Philosophes anciens, & même de la plupart des Pères de l'Eglise: *In mundi primordio aqua in omnem terram stagnabat*, dit Saint Jean-Damascène, liv. II, chap. IX. *Terra erat invisibilis, quia exundabat aqua & operiebat terram*, dit Saint Ambroise, liv. I, Hexam. chap. VIII. *Submersa tellus cum esset, faciem ejus inundante aquâ, non erat adspectabilis*, dit Saint Basile, Homélie 2. Voyez aussi Saint Augustin, liv. I de la Genèse, chap. XII.

portèrent vers l'équateur le limon , les glaises , les sables , & en élevant les parties de l'équateur , elles abaissèrent peut-être peu à peu celles des pôles de cette différence d'environ deux lieues dont nous avons parlé , car les eaux brisèrent bientôt & réduisirent en poussière les pierres poncees & les autres parties spongieuses de la matière vitrifiée , qui étoient à la surface , elles creusèrent des profondeurs & élevèrent des hauteurs qui dans la suite sont devenues des continens , & elles produisirent toutes les inégalités que nous remarquons à la surface de la Terre , & qui sont plus considérables vers l'équateur que par-tout ailleurs ; car les plus hautes montagnes sont entre les tropiques & dans le milieu des zones tempérées , & les plus basses sont au cercle polaire & au-delà ; puisque l'on a entre les tropiques les Cordillères & presque toutes les montagnes du Mexique & du Bresil , les montagnes de l'Afrique , savoir le grand & le petit Atlas , les monts de la Lune , &c. & que d'ailleurs les terres qui sont entre les tropiques sont les plus inégales de tout le globe , aussi bien que les mers , puisqu'il se trouve entre les tropiques beaucoup plus d'isles que par-tout ailleurs ; ce qui fait voir évidemment que les plus grandes inégalités de la Terre se trouvent en effet dans le voisinage de l'équateur.

Quelque indépendante que soit ma théorie , de cette hypothèse sur ce qui s'est passé dans le temps de ce premier état du globe , j'ai été bien aise d'y remonter dans cet article , afin de faire voir la liaison & la possibilité du système que j'ai proposé & dont j'ai donné le précis dans l'article premier ;

premier ; on doit seulement remarquer que ma théorie qui fait le texte de cet ouvrage, ne part pas de si loin , que je prends la Terre dans un état à peu près semblable à celui où nous la voyons, & que je ne me sers d'aucune des suppositions qu'on est obligé d'employer lorsqu'on veut raisonner sur l'état passé du globe terrestre ; mais comme je donne ici une nouvelle idée au sujet du limon des eaux qui, selon moi, a formé la première couche de terre qui enveloppe le globe, il me paroît nécessaire de donner aussi les raisons sur lesquelles je fonde cette opinion.

Les vapeurs qui s'élèvent dans l'air, produisent les pluies, les rosées, les feux aériens, les tonnerres & les autres météores, ces vapeurs sont donc mêlées de particules aqueuses, aériennes, sulfureuses, terrestres, &c. & ce sont ces particules solides & terrestres qui forment le limon dont nous voulons parler. Lorsqu'on laisse déposer de l'eau de pluie, il se forme un sédiment au fond ; lorsqu'après avoir amassé une assez grande quantité de rosée, on la laisse déposer & se corrompre, elle produit une espèce de limon qui tombe au fond du vase, ce limon est même fort abondant & la rosée en produit beaucoup plus que l'eau de pluie, il est gras, onctueux & rougeâtre.

La première couche qui enveloppe le globe de la Terre, est composée de ce limon mêlé avec des parties de végétaux ou d'animaux détruits, ou bien avec des particules pierreuses ou sablonneuses, on peut remarquer presque par-tout que la terre labourable est rougeâtre & mêlée plus ou moins de ces différentes matières ; les particules de

sable ou de pierre qu'on y trouve, sont de deux espèces, les unes grossières & massives, les autres plus fines & quelquefois impalpables; les plus grosses viennent de la couche inférieure dont on les détache en labourant & en travaillant la terre, ou bien le limon supérieur en se glissant & en pénétrant dans la couche inférieure qui est de sable ou d'autres matières divisées, forme ces terres qu'on appelle des sables gras; les autres parties pierreuses qui sont plus fines, viennent de l'air, tombent comme les rosées & les pluies, & se mêlent intimement au limon; c'est proprement le résidu de la poussière que l'air transporte, que les vents enlèvent continuellement de la surface de la Terre, & qui retombe ensuite après s'être imbibée de l'humidité de l'air. Lorsque le limon domine, qu'il se trouve en grande quantité, & qu'au contraire les parties pierreuses & sablonneuses sont en petit nombre, la terre est rougeâtre, paitrissable & très-fertile; si elle est en même temps mêlée d'une quantité considérable de végétaux ou d'animaux détruits, la terre est noirâtre, & souvent elle est encore plus fertile que la première; mais si le limon n'est qu'en petite quantité, aussi-bien que les parties végétales ou animales, alors la terre est blanche & stérile, & lorsque les parties sablonneuses, pierreuses ou crétacées qui composent ces terres stériles & dénuées de limon, sont mêlées d'une assez grande quantité de parties de végétaux ou d'animaux détruits, elles forment les terres noires & légères qui n'ont aucune liaison & peu de fertilité; en sorte que, suivant les différentes combinaisons de ces trois

différentes matières, du limon, des parties d'animaux & de végétaux, des particules de sable & de pierre, les terres sont plus ou moins fécondes & différemment colorées. Nous expliquerons en détail dans notre discours sur les végétaux, tout ce qui a rapport à la nature & à la qualité des différentes terres; mais ici nous n'avons d'autre but que celui de faire entendre comment s'est formée cette première couche qui enveloppe le globe & qui provient du limon des eaux.

Pour fixer les idées, prenons le premier terrain qui se présente, & dans lequel on a creusé assez profondément, par exemple, le terrain de Marly-la-ville où les puits sont très-profonds; c'est un pays élevé, mais plat & fertile, dont les couches de terre sont arrangées horizontalement. J'ai fait venir des échantillons de toutes ces couches que M. Dalibard, habile Botaniste & versé d'ailleurs dans toutes les parties des Sciences, a bien voulu faire prendre sous ses yeux, & après avoir éprouvé toutes ces matières à l'eau forte, j'en ai dressé la table suivante.

ÉTAT des différens lits de terre qui se trouvent à Marly-la-ville, jusqu'à cent pieds de profondeur.*

I.

Terre franche rougeâtre, mêlée de beaucoup de limon, d'une très-petite quantité de sable vitrifiable, & d'une quantité un peu plus considérable de sable calcinable, que j'appelle *gravier*. 13^{pieds}.

* La fouille a été faite pour un puits dans un terrain qui appartient actuellement à M. de Pommery.

De l'autre part..... 13^{pieds.} 0^{pouces.}

I I.

Terre franche ou limon mêlé de plus de gravier
& d'un peu plus de sable vitrifiable..... 2. 6.

I I I.

Limon mêlé de sable vitrifiable en assez grande
quantité, & qui ne faisoit que très-peu d'effervescence
avec l'eau forte..... 3.

I V.

Marne dure qui faisoit une grande effervescence
avec l'eau forte..... 2.

V.

Pierre marneuse assez dure..... 4.

V I.

Marne en poudre, mêlée de sable vitrifiable... 5.

V I I.

Sable très-fin vitrifiable..... 1. 6.

V I I I.

Marne en terre, mêlée d'un peu de sable vitrifiable. 3. 6.

I X.

Marne dure, dans laquelle on trouve du vrai
caillou qui est de la pierre à fusil parfaite..... 3. 6.

X.

Gravier ou poussière de marne..... 1.

X I.

Églantine, pierre de la dureté & du grain du
marbre, & qui est sonnante..... 1. 6.

X I I.

Gravier marneux..... 1. 6.

Profondeur..... 42^{pieds.}

Ci-contre 42 ^{pieds.} 0 ^{pouces.}

X I I I.

Marne en pierre dure, dont le grain est fort fin. 1. 6.

X I V.

Marne en pierre, dont le grain n'est pas si fin. . . 1. 6.

X V.

Marne encore plus grenue & plus grossière. . . . 2. 6.

X V I.

Sable vitrifiable très-fin, mêlé de coquilles de mer fossiles, qui n'ont aucune adhérence avec le sable, & qui ont encore leurs couleurs & leur vernis naturels. 1. 6.

X V I I.

Gravier très-menu ou poussière fine de marne. . . 2.

X V I I I.

Marne en pierre dure. 3. 6.

X I X.

Marne en poudre assez grossière. 1. 6.

X X.

Pierre dure & calcinable comme le marbre. . . . 1.

X X I.

Sable gris, vitrifiable, mêlé de coquilles fossiles, & sur-tout de beaucoup d'huîtres & de spondiles, qui n'ont aucune adhérence avec le sable, & qui ne sont nullement pétrifiées. 3.

X X I I.

Sable blanc vitrifiable, mêlé des mêmes coquilles. . 2.

X X I I I.

Sable rayé de rouge & de blanc vitrifiable, & mêlé des mêmes coquilles. 1.

Profondeur. 63 ^{pieds.}

De l'autre part 63 ^{pieds.} 0 ^{pouces.}

X X I V.

Sable plus gros, mais toujours vitrifiable & mêlé
des mêmes coquilles. 1.

X X V.

Sable gris, fin, vitrifiable & mêlé des mêmes
coquilles 8. 6.

X X V I.

Sable gras, très-fin, où il n'y a plus que quelques
coquilles 3.

X X V I I.

Grès 3.

X X V I I I.

Sable vitrifiable, rayé de rouge & de blanc. . . . 4.

X X I X.

Sable blanc, vitrifiable. 3. 6.

X X X.

Sable vitrifiable, rougeâtre. 15.

Profondeur où l'on a cessé de creuser. . . . 101 ^{pieds.}

J'ai dit que j'avois éprouvé toutes ces matières à l'eau forte, parce que quand l'inspection & la comparaison des matières avec d'autres qu'on connoît, ne fussent pas pour qu'on soit en état de les dénommer & de les ranger dans la classe à laquelle elles appartiennent, & qu'on a peine à se décider par la simple observation, il n'y a pas de moyen plus prompt & peut-être plus sûr, que d'éprouver avec l'eau forte les matières terreuses ou lapidifiques; celles que les esprits acides dissolvent sur le champ avec chaleur &

ébullition sont ordinairement calcinables, celles au contraire qui résistent à ces esprits & sur lesquels ils ne font aucune impression, sont vitrifiables.

On voit par cette énumération que le terrain de Marly-la-ville a été autrefois un fond de mer qui s'est élevé au moins de 75 pieds, puisqu'on trouve des coquilles à cette profondeur de 75 pieds. Ces coquilles ont été transportées par le mouvement des eaux en même temps que le sable où on les trouve, & le tout est tombé en forme de sédimens qui se sont arrangés de niveau & qui ont produit les différentes couches de sable gris, blanc, rayé de blanc & de rouge, &c. dont l'épaisseur totale est de 15 ou 18 pieds; toutes les autres couches supérieures jusqu'à la première ont été de même transportées par le mouvement des eaux de la mer, & déposées en forme de sédimens, comme on ne peut en douter, tant à cause de la situation horizontale des couches, qu'à cause des différens lits de sable mêlé de coquilles, & de ceux de marne, qui ne sont que des débris, ou plutôt des détrimens de coquilles; la dernière couche elle-même a été formée presque en entier par le limon dont nous avons parlé, qui s'est mêlé avec une partie de la marne qui étoit à la surface.

J'ai choisi cet exemple comme le plus défavorable à notre explication, parce qu'il paroît d'abord fort difficile de concevoir que le limon de l'air & celui des pluies & des rosées aient pu produire une couche de terre franche épaisse de 13 pieds; mais on doit observer d'abord qu'il est très-rare de trouver, sur-tout dans les pays un peu

élevés, une épaisseur de terre labourable aussi considérable ; ordinairement les terres ont trois ou quatre pieds, & souvent elles n'ont pas un pied d'épaisseur. Dans les plaines environnées de collines cette épaisseur de bonne terre est plus grande, parce que les pluies détachent les terres de ces collines & les entraînent dans les vallées, mais en ne supposant ici rien de tout cela, je vois que les dernières couches formées par les eaux de la mer sont des lits de marne fort épais ; il est naturel d'imaginer que cette marne avoit au commencement une épaisseur encore plus grande, & que des treize pieds qui composent l'épaisseur de la couche supérieure il y en avoit plusieurs de marne lorsque la mer a abandonné ce pays & a laissé le terrain à découvert. Cette marne exposée à l'air se sera fondue par les pluies ; l'action de l'air & de la chaleur du Soleil y aura produit des gerçures, de petites fentes, & elle aura été altérée par toutes ces causes extérieures au point de devenir une matière divisée & réduite en poussière à la surface, comme nous voyons la marne que nous tirons de la carrière tomber en poudre lorsqu'on la laisse exposée aux injures de l'air : la mer n'aura pas quitté ce terrain si brusquement qu'elle ne l'ait encore recouvert quelquefois, soit par les alternatives du mouvement des marées, soit par l'élévation extraordinaire des eaux dans les gros temps, & elle aura mêlé avec cette couche de marne, de la vase, de la boue & d'autres matières limoneuses ; lorsque le terrain se sera enfin trouvé tout-à-fait élevé au-dessus des eaux, les plantes auront commencé

à y

à y croître, & c'est alors que le limon des pluies & des rosées aura peu à peu coloré & pénétré cette terre, & lui aura donné un premier degré de fertilité que les hommes auront bientôt augmentée par la culture, en travaillant & divisant la surface, & donnant ainsi au limon des rosées & des pluies la facilité de pénétrer plus avant, ce qui à la fin aura produit cette couche de terre franche de 13 pieds d'épaisseur.

Je n'examinerai point ici si la couleur rougeâtre des terres végétales, qui est aussi celle du limon de la rosée & des pluies, ne vient pas du fer qui y est contenu; ce point, qui ne laisse pas que d'être important, sera discuté dans notre discours sur les minéraux: il nous suffit d'avoir exposé notre façon de concevoir la formation de la couche superficielle de la Terre, & nous allons prouver par d'autres exemples que la formation des couches intérieures ne peut être que l'ouvrage des eaux.

La surface du globe, dit Woodward, cette couche extérieure sur laquelle les hommes & les animaux marchent, qui sert de magasin pour la formation des végétaux & des animaux, est, pour la plus grande partie, composée de matière végétale ou animale qui est dans un mouvement & dans un changement continuel. Tous les animaux & les végétaux qui ont existé depuis la création du monde, ont toujours tiré successivement de cette couche la matière qui a composé leur corps, & ils lui ont rendu à leur mort cette matière empruntée; elle y reste, toujours prête à être reprise de nouveau & à servir pour former d'autres

corps de la même espèce successivement sans jamais discontinuer ; car la matière qui compose un corps, est propre & naturellement disposée pour en former un autre de cette espèce (b). Dans les pays inhabités , dans les lieux où on ne coupe pas les bois , où les animaux ne broutent pas les plantes , cette couche de terre végétale s'augmente assez considérablement avec le temps ; dans tous les bois , & même dans ceux qu'on coupe, il y a une couche de terreau de 6 ou 8 pouces d'épaisseur , qui n'a été formée que par les feuilles , les petites branches & les écorces qui se sont pourries. J'ai souvent observé sur un ancien grand chemin fait , dit-on , du temps des Romains , qui traverse la Bourgogne dans une longue étendue de terrain, qu'il s'est formé sur les pierres dont ce grand chemin est construit , une couche de terre noire de plus d'un pied d'épaisseur , qui nourrit actuellement des arbres d'une hauteur assez considérable , & cette couche n'est composée que d'un terreau noir formé par les feuilles , les écorces & les bois pourris. Comme les végétaux tirent pour leur nourriture beaucoup plus de substance de l'air & de l'eau qu'ils n'en tirent de la terre , il arrive qu'en pourrissant ils rendent à la terre plus qu'ils n'en ont tiré ; d'ailleurs une forêt détermine les eaux de la pluie en arrêtant les vapeurs , ainsi dans un bois qu'on conserveroit bien long-temps sans y toucher , la couche de terre qui sert à la végétation augmenteroit considérablement ; mais les animaux rendant moins à la terre qu'ils n'en tirent , & les hommes faisant

(b) Voyez Essai sur l'Histoire Naturelle , &c. page 136.

des consommations énormes de bois & de plantes pour le feu & pour d'autres usages, il s'ensuit que la couche de terre végétale d'un pays habité doit toujours diminuer & devenir enfin comme le terrain de l'Arabie pétrée, & comme celui de tant d'autres provinces de l'orient, qui est en effet le climat le plus anciennement habité, où l'on ne trouve que du sel & des sables; car le sel fixe des plantes & des animaux reste, tandis que toutes les autres parties se volatilisent.

Après avoir parlé de cette couche de terre extérieure que nous cultivons, il faut examiner la position & la formation des couches intérieures. La terre, dit Woodward, paroît, en quelque endroit qu'on la creuse, composée de couches placées l'une sur l'autre comme autant de sédiments qui seroient tombés successivement au fond de l'eau; les couches qui sont les plus enfoncées sont ordinairement les plus épaisses, & celles qui sont sur celles-ci sont les plus minces par degrés jusqu'à la surface. On trouve des coquilles de mer, des dents & des os de poissons dans ces différentes couches, il s'en trouve non-seulement dans les couches molles, comme dans la craie, l'argile & la marne, mais même dans les couches les plus solides & les plus dures, comme dans celles de pierre, de marbre, &c. Ces productions marines sont incorporées avec la pierre, & lorsqu'on la rompt & qu'on en sépare la coquille, on observe toujours que la pierre a reçu l'empreinte ou la forme de la surface avec tant d'exactitude, qu'on voit que toutes les parties étoient

exactement contigues & appliquées à la coquille. « Je me
» suis assuré, dit cet auteur, qu'en France, en Flandre, en
» Hollande, en Espagne, en Italie, en Allemagne, en
» Danemarck, en Norvège & en Suède, la pierre & les
» autres substances terrestres sont disposées par couches, de
» même qu'en Angleterre; que ces couches sont divisées
» par des fentes parallèles; qu'il y a au-dedans des pierres &
» des autres substances terrestres & compactes une grande
» quantité de coquillages, & d'autres productions de la
» mer disposées de la même manière que dans cette isle *.
» J'ai appris que ces couches se trouvoient de même en
» Barbarie, en Égypte, en Guinée & dans les autres
» parties de l'Afrique, dans l'Arabie, la Syrie, la Perse, le
» Malabar, la Chine & les autres provinces de l'Asie, à la
» Jamaïque, aux Barbades, en Virginie, dans la nouvelle
» Angleterre, au Brésil, au Pérou & dans les autres parties
de l'Amérique » (c).

Cet auteur ne dit pas comment & par qui il a appris que les couches de la terre au Pérou contenoient des coquilles, cependant comme en général ses observations sont exactes, je ne doute pas qu'il n'ait été bien informé, & c'est ce qui me persuade qu'on doit trouver des coquilles au Pérou dans les couches de terre, comme on en trouve par-tout ailleurs; je fais cette remarque à l'occasion d'un doute qu'on a formé depuis peu sur cela, & dont je parlerai tout-à-l'heure.

* En Angleterre.

(c) Essai sur l'Histoire Naturelle de la Terre, pages 4, 41, 42, &c.

Dans une fouille que l'on fit à Amsterdam pour faire un puits, on creusa jusqu'à 232 pieds de profondeur, & on trouva les couches de terre suivantes, 7 pieds de terre végétale ou terre de jardin, 9 pieds de tourbes, 9 pieds de glaise molle, 8 pieds d'arène, 4 de terre, 10 d'argile, 4 de terre, 10 pieds d'arène, sur laquelle on a coutume d'appuyer les pilotis qui soutiennent les maisons d'Amsterdam, ensuite 2 pieds d'argile, 4 de sablon blanc, 5 de terre sèche, 1 de terre molle, 14 d'arène, 8 d'argile mêlée d'arène, 4 d'arène mêlée de coquilles, ensuite une épaisseur de 100 & 2 pieds de glaise, & enfin 31 pieds de sable, où l'on cessa de creuser (d).

Il est rare qu'on fouille aussi profondément sans trouver de l'eau, & ce fait est remarquable en plusieurs choses: 1.^o il fait voir que l'eau de la mer ne communique pas dans l'intérieur de la terre par voie de filtration ou de stillation, comme on le croit vulgairement; 2.^o nous voyons qu'on trouve des coquilles à 100 pieds au-dessous de la surface de la Terre dans un pays extrêmement bas, & que par conséquent le terrain de la Hollande a été élevé de 100 pieds par les sédimens de la mer; 3.^o on peut en tirer une induction que cette couche de glaise épaisse de 102 pieds, & la couche de sable qui est au-dessous dans laquelle on a fouillé à 31 pieds & dont l'épaisseur entière est inconnue, ne sont peut-être pas fort éloignées de la première couche de la vraie terre ancienne & originaire, telle qu'elle étoit dans le temps de sa première formation

(d) Voyez *Varenii, Geograph. général.* pag. 46.

& avant que le mouvement des eaux eût changé sa surface. Nous avons dit dans l'article premier, que si l'on vouloit trouver la terre ancienne, il faudroit creuser dans les pays du nord plutôt que vers l'équateur, dans les plaines basses plutôt que dans les montagnes ou dans les terres élevées. Ces conditions se trouvent à peu près rassemblées ici; seulement il auroit été à souhaiter qu'on eût continué cette fouille à une plus grande profondeur, & que l'auteur nous eût appris s'il n'y avoit pas de coquilles ou d'autres productions marines dans cette couche de glaise de 102 pieds d'épaisseur & dans celle de sable qui étoit au-dessous. Cet exemple confirme ce que nous avons dit, savoir, que plus on fouille dans l'intérieur de la Terre, plus on trouve les couches épaisses, ce qui s'explique fort naturellement dans notre théorie.

Non-seulement la Terre est composée de couches parallèles & horizontales dans les plaines & dans les collines, mais les montagnes même sont en général composées de la même façon; on peut dire que ces couches y sont plus apparentes que dans les plaines, parce que les plaines sont ordinairement recouvertes d'une quantité assez considérable de sable & de terre que les eaux y ont amenés, & pour trouver les anciennes couches, il faut creuser plus profondément dans les plaines que dans les montagnes.

J'ai souvent observé que lorsqu'une montagne est égale & que son sommet est de niveau, les couches ou lits de pierre qui la composent, sont aussi de niveau; mais si le sommet de la montagne n'est pas posé horizontalement,

& s'il penche vers l'orient ou vers tout autre côté, les couches de pierre penchent aussi du même côté. J'avois oui dire à plusieurs personnes que pour l'ordinaire les bancs ou lits de carrières penchent un peu du côté du levant, mais ayant observé moi-même toutes les carrières & toutes les chaînes de rochers qui se sont présentées à mes yeux, j'ai reconnu que cette opinion est fautive, & que les couches ou bancs de pierre ne penchent du côté du levant que lorsque le sommet de la colline penche de ce même côté; & qu'au contraire si le sommet s'abaisse du côté du nord, du midi, du couchant ou de tout autre côté, les lits de pierre penchent aussi du côté du nord, du midi, du couchant, &c. Lorsqu'on tire les pierres & les marbres des carrières, on a grand soin de les séparer suivant leur position naturelle, & on ne pourroit pas même les avoir en grand volume si on vouloit les couper dans un autre sens; lorsqu'on les emploie, il faut, pour que la maçonnerie soit bonne & pour que les pierres durent long-temps, les poser sur leur *lit de carrière*, c'est ainsi que les ouvriers appellent la couche horizontale; si dans la maçonnerie les pierres étoient posées sur un autre sens, elles se fendroient & ne résisteroient pas aussi long-temps au poids dont elles sont chargées: on voit bien que ceci confirme que les pierres se sont formées par couches parallèles & horizontales, qui se sont successivement accumulées les unes sur les autres, & que ces couches ont composé des masses dont la résistance est plus grande dans ce sens que dans tout autre.

Au reste chaque couche, soit qu'elle soit horizontale ou inclinée, a dans toute son étendue une épaisseur égale, c'est-à-dire, chaque lit d'une matière quelconque, pris à part, a une épaisseur égale dans toute son étendue; par exemple, lorsque dans une carrière le lit de pierre dure a 3 pieds d'épaisseur en un endroit, il a ces 3 pieds d'épaisseur par-tout; s'il a 6 pieds d'épaisseur en un endroit, il en a 6 par-tout. Dans les carrières autour de Paris le lit de bonne pierre n'est pas épais, & il n'a guère que 18 à 20 pouces d'épaisseur par-tout; dans d'autres carrières, comme en Bourgogne, la pierre a beaucoup plus d'épaisseur; il en est de même des marbres; ceux dont le lit est le plus épais, sont les marbres blancs & noirs, ceux de couleur sont ordinairement plus minces, & je connois des lits d'une pierre fort dure & dont les paysans se servent en Bourgogne pour couvrir leurs maisons, qui n'ont qu'un pouce d'épaisseur; les épaisseurs des différens lits sont donc différentes, mais chaque lit conserve la même épaisseur dans toute son étendue: en général on peut dire que l'épaisseur des couches horizontales est tellement variée, qu'elle va depuis une ligne & moins encore, jusqu'à 1, 10, 20, 30 & 100 pieds d'épaisseur; les carrières anciennes & nouvelles qui sont creusées horizontalement, les boyaux des mines, & les coupes à plomb, en long & en travers, de plusieurs montagnes, prouvent qu'il y a des couches qui ont beaucoup d'étendue en tout sens. « Il est bien prouvé, dit l'historien » de l'Académie, que toutes les pierres ont été une pâte molle,

molle , & comme il y a des carrières presque par - tout , «
la surface de la Terre a donc été dans tous ces lieux , du «
moins jusqu'à une certaine profondeur , une vase & une «
bourbe ; les coquillages qui se trouvent dans presque «
toutes les carrières , prouvent que cette vase étoit une «
terre détrempée par l'eau de la mer , & par conséquent la «
mer a couvert tous ces lieux-là , & elle n'a pu les couvrir «
sans couvrir aussi tout ce qui étoit de niveau ou plus bas , «
& elle n'a pu couvrir tous les lieux où il y a des carrières «
& tous ceux qui sont de niveau ou plus bas , sans couvrir «
toute la surface du globe terrestre. Ici l'on ne considère «
point encore les montagnes que la mer auroit dû couvrir «
aussi , puisqu'il s'y trouve toujours des carrières & sou- «
vent des coquillages ; si on les supposoit formées , le «
raisonnement que nous faisons en deviendrait beaucoup «
plus fort. «

La mer , continue-t-il , couvroit donc toute la Terre , «
& de-là vient que tous les bancs ou lits de pierre qui sont «
dans les plaines , sont horizontaux & parallèles entre eux ; «
les poissons auront été les plus anciens habitans du globe , «
qui ne pouvoit encore avoir ni animaux terrestres , ni «
oiseaux. Mais comment la mer s'est-elle retirée dans les «
grands creux , dans les vastes bassins qu'elle occupe «
présentement ? Ce qui se présente le plus naturellement «
à l'esprit , c'est que le globe de la Terre , du moins jusqu'à «
une certaine profondeur , n'étoit pas solide par-tout , mais «
entre-mêlé de quelques grands creux dont les voûtes se «
sont soutenues pendant un temps , mais enfin sont venues à «

» fondre subitement; alors les eaux seront tombées dans
» ces creux, les auront remplis, & auront laissé à découvert
» une partie de la surface de la Terre qui sera devenue
» une habitation convenable aux animaux terrestres & aux
» oiseaux: les coquillages des carrières s'accordent fort avec
» cette idée, car outre qu'il n'a pu se conserver jusqu'à
» présent dans les terres que des parties pierreuses des
» poissons, on fait qu'ordinairement les coquillages s'amaissent
» en grand nombre dans certains endroits de la mer, où
» ils sont comme immobiles & forment des espèces de
» rochers, & ils n'auront pu suivre les eaux qui les auront
» subitement abandonnés; c'est par cette dernière raison
» que l'on trouve infiniment plus de coquillages que d'arêtes
» ou d'empreintes d'autres poissons, & cela même prouve
» une chute soudaine de la mer dans ses bassins. Dans le
» même temps que les voûtes que nous supposons, ont
» fondu, il est fort possible que d'autres parties de la sur-
» face du globe se soient élevées, & par la même cause,
» ce seront-là les montagnes qui se seront placées sur cette
» surface avec des carrières déjà toutes formées; mais les lits
» de ces carrières n'ont pas pu conserver la direction hori-
» zontale qu'ils avoient auparavant, à moins que les masses
» des montagnes ne se fussent élevées précisément selon un
» axe perpendiculaire à la surface de la Terre, ce qui n'a
» pu être que très-rare: aussi, comme nous l'avons déjà
» observé en 1708, (*pages 30 & suiv.*) les lits des carrières
» des montagnes sont toujours inclinés à l'horizon, mais
» parallèles entre eux, car ils n'ont pas changé de position

les uns à l'égard des autres , mais seulement à l'égard de « la surface de la Terre (e) ».

Ces couches parallèles , ces lits de terre ou de pierre qui ont été formés par les sédimens des eaux de la mer , s'étendent souvent à des distances très-considérables , & même on trouve dans les collines séparées par un vallon les mêmes lits , les mêmes matières , au même niveau. Cette observation que j'ai faite , s'accorde parfaitement avec celle de l'égalité de la hauteur des collines opposées dont je parlerai tout-à-l'heure ; on pourra s'assurer aisément de la vérité de ces faits , car dans tous les vallons étroits où l'on découvre des rochers , on verra que les mêmes lits de pierre ou de marbre se trouvent des deux côtés à la même hauteur. Dans une campagne que j'habite souvent & où j'ai beaucoup examiné les rochers & les carrières , j'ai trouvé une carrière de marbre qui s'étend à plus de 12 lieues en longueur & dont la largeur est fort considérable , quoique je n'aie pas pu m'assurer précisément de cette étendue en largeur. J'ai souvent observé que ce lit de marbre a la même épaisseur par-tout , & dans des collines séparées de cette carrière par un vallon de 100 pieds de profondeur & d'un quart de lieue de largeur , j'ai trouvé le même lit de marbre à la même hauteur ; je suis persuadé qu'il en est de même de toutes les carrières de pierre ou de marbre où l'on trouve des coquilles , car cette observation n'a pas lieu dans les carrières de grès. Nous donnerons dans la suite les raisons de cette

(e) Voyez les Mém. de l'Acad. an. 1716, pag. 14 & suiv. de l'Histoire.

différence, & nous dirons pourquoi le grès n'est pas disposé, comme les autres matières, par lits horizontaux, & qu'il est en blocs irréguliers pour la forme & pour la position.

On a de même observé que les lits de terre sont les mêmes des deux côtés des détroits de la mer, & cette observation, qui est importante, peut nous conduire à reconnoître les terres & les îles qui ont été séparées du continent; elle prouve, par exemple, que l'Angleterre a été séparée de la France, l'Espagne de l'Afrique, la Sicile de l'Italie, & il seroit à souhaiter qu'on eût fait la même observation dans tous les détroits; je suis persuadé qu'on la trouveroit vraie presque par-tout, & pour commencer par le plus long détroit que nous connoissons, qui est celui de Magellan, nous ne savons pas si les mêmes lits de pierre se trouvent à la même hauteur des deux côtés, mais nous voyons à l'inspection des cartes particulières de ce détroit, que les deux côtes élevées qui le bornent, forment à peu près, comme les montagnes de la Terre, des angles correspondans, & que les angles saillans sont opposés aux angles rentrans dans les détours de ce détroit, ce qui prouve que la terre de Feu doit être regardée comme une partie du continent de l'Amérique; il en est de même du détroit de Forbisher, l'isle de Frisland paroît avoir été séparée du continent du Groenland.

Les îles Maldives ne sont séparées les unes des autres que par de petits trajets de mer, de chaque côté desquels se trouvent des bancs & des rochers composés de la

même matière ; toutes ces isles qui , prises ensemble , ont près de 200 lieues de longueur , ne formoient autrefois qu'une même terre , elles sont divisées en treize provinces que l'on appelle *Atollons*. Chaque Atollon contient un grand nombre de petites isles dont la plupart sont tantôt submergées & tantôt à découvert ; mais ce qu'il y a de remarquable , c'est que ces treize Atollons sont chacun environnés d'une chaîne de rochers de même nature de pierre , & qu'il n'y a que trois ou quatre ouvertures dangereuses par où on peut entrer dans chaque Atollon ; ils sont tous posés de suite & bout à bout , & il paroît évidemment que ces isles étoient autrefois une longue montagne couronnée de rochers (*f*).

Plusieurs auteurs , comme Verstegan , Twine , Sommer , & sur-tout Campbell dans sa description de l'Angleterre , au chapitre de la province de Kent , donnent des raisons très-fortes pour prouver que l'Angleterre étoit autrefois jointe à la France , & qu'elle en a été séparée par un coup de mer qui s'étant ouvert cette porte , a laissé à découvert une grande quantité de terres basses & marécageuses tout le long des côtes méridionales de l'Angleterre. Le docteur Wallis fait valoir comme une preuve de ce fait , la conformité de l'ancien langage des Gallois & des Bretons , & il ajoute plusieurs observations que nous rapporterons dans les articles suivans.

Si l'on considère , en voyageant , la forme des terrains , la position des montagnes & les sinuosités des rivières ,

(*f*) Voy. les Voy. de Franç. Pyrrard, vol. I. Paris, 1719, p. 107, &c.

on s'apercevra qu'ordinairement les collines opposées sont non - seulement composées des mêmes matières , au même niveau , mais même qu'elles sont à peu près également élevées : j'ai observé cette égalité de hauteur dans les endroits où j'ai voyagé , & je l'ai toujours trouvé la même à très-peu près , des deux côtés , sur-tout dans les vallons ferrés , & qui n'ont tout au plus qu'un quart ou un tiers de lieue de largeur ; car dans les grandes vallées qui ont beaucoup plus de largeur , il est assez difficile de juger exactement de la hauteur des collines & de leur égalité , parce qu'il y a erreur d'optique & erreur de jugement ; en regardant une plaine ou tout autre terrain de niveau , qui s'étend fort au loin , il paroît s'élever , & au contraire en voyant de loin des collines elles paroissent s'abaisser : ce n'est pas ici le lieu de donner la raison mathématique de cette différence. D'autre côté , il est fort difficile de juger par le simple coup d'œil où se trouve le milieu d'une grande vallée , à moins qu'il n'y ait une rivière ; au lieu que dans les vallons ferrés le rapport des yeux est moins équivoque & le jugement plus certain. Cette partie de la Bourgogne qui est comprise entre Auxerre , Dijon , Autun & Bar - sur - Seine , & dont une étendue considérable s'appelle *le Bailliage de la Montagne* , est un des endroits les plus élevés de la France ; d'un côté de la plupart de ces montagnes qui ne sont que du second ordre , & qu'on ne doit regarder que comme des collines élevées , les eaux coulent vers l'océan , & de l'autre vers la méditerranée ; il y a des points de partage , comme à

Sombornon, Pouilli en Auxois, &c. où on peut tourner les eaux indifféremment vers l'océan ou vers la méditerranée : ce pays élevé est entre-coupé de plusieurs petits vallons assez ferrés, & presque tous arrosés de gros ruisseaux ou de petites rivières. J'ai mille & mille fois observé la correspondance des angles de ces collines & leur égalité de hauteur, & je puis assurer que j'ai trouvé par-tout les angles saillans opposés aux angles rentrans, & les hauteurs à peu près égales des deux côtés. Plus on avance dans le pays élevé où sont les points de partage dont nous venons de parler, plus les montagnes ont de hauteur ; mais cette hauteur est toujours la même des deux côtés des vallons, & les collines s'élèvent ou s'abaissent également : en se plaçant à l'extrémité des vallons dans le milieu de la largeur, j'ai toujours vu que le bassin du vallon étoit environné & surmonté de collines dont la hauteur étoit égale, j'ai fait la même observation dans plusieurs autres provinces de France. C'est cette égalité de hauteur dans les collines qui fait les plaines en montagnes ; ces plaines forment, pour ainsi dire, des pays élevés au-dessus d'autres pays ; mais les hautes montagnes ne paroissent pas être si égales en hauteur, elles se terminent la plupart en pointes & en pics irréguliers, & j'ai vu en traversant plusieurs fois les Alpes & l'Apennin, que les angles sont en effet correspondans, mais qu'il est presque impossible de juger à l'œil de l'égalité ou de l'inégalité de hauteur des montagnes opposées, parce que leur sommet se perd dans les brouillards & dans les nues.

Les différentes couches dont la Terre est composée, ne sont pas disposées suivant l'ordre de leur pesanteur spécifique, souvent on trouve des couches de matières pesantes posées sur des couches de matières plus légères; pour s'en assurer il ne faut qu'examiner la nature des terres sur lesquelles portent les rochers, & on verra que c'est ordinairement sur des glaises ou sur des sables qui sont spécifiquement moins pesans que la matière du rocher: dans les collines & dans les autres petites élévations on reconnoît facilement la base sur laquelle portent les rochers, mais il n'en est pas de même des grandes montagnes, non-seulement le sommet est de rocher, mais ces rochers portent sur d'autres rochers, il y a montagnes sur montagnes & rochers sur rochers, à des hauteurs si considérables & dans une si grande étendue de terrain, qu'on ne peut guère s'assurer s'il y a de la terre dessous, & de quelle nature est cette terre: on voit des rochers coupés à pic qui ont plusieurs centaines de pieds de hauteur, ces rochers portent sur d'autres, qui peut-être n'en ont pas moins, cependant ne peut-on pas conclure du petit au grand? & puisque les rochers des petites montagnes dont on voit la base, portent sur des terres moins pesantes & moins solides que la pierre, ne peut-on pas croire que la base des hautes montagnes est aussi de terre? au reste tout ce que j'ai à prouver ici, c'est qu'il a pu arriver naturellement, par le mouvement des eaux, qu'il se soit accumulé des matières plus pesantes au-dessus des plus légères, & que si cela se trouve en effet dans la plupart des

des

des collines, il est probable que cela est arrivé comme je l'explique dans le texte; mais quand même on voudroit se refuser à mes raisons en m'objectant que je ne suis pas bien fondé à supposer qu'avant la formation des montagnes, les matières les plus pesantes étoient au-dessous des moins pesantes, je répondrai que je n'affure rien de général à cet égard, parce qu'il y a plusieurs manières dont cet effet a pu se produire, soit que les matières pesantes fussent au - dessous ou au - dessus, ou placées indifféremment, comme nous les voyons aujourd'hui; car pour concevoir comment la mer ayant d'abord formé une montagne de glaise, l'a ensuite couronnée de rochers, il suffit de faire attention que les sédimens peuvent venir successivement de différens endroits, & qu'ils peuvent être de matières différentes, en sorte que dans un endroit de la mer où les eaux auront déposé d'abord plusieurs sédimens de glaise, il peut très-bien arriver que tout d'un coup au lieu de glaise les eaux apportent des sédimens pierreux, & cela, parce qu'elles auront enlevé du fond, ou détaché des côtes toute la glaise, & qu'ensuite elles auront attaqué les rochers, ou bien parce que les premiers sédimens venoient d'un endroit, & les seconds d'un autre. Au reste, cela s'accorde parfaitement avec les observations, par lesquelles on reconnoît que les lits de terre, de pierre, de gravier, de sable, &c. ne suivent aucune règle dans leur arrangement, ou du moins se trouvent placés indifféremment & comme au hasard les uns au-dessus des autres.

Cependant ce hasard même doit avoir des règles, qu'on ne peut connoître qu'en estimant la valeur des probabilités & la vraisemblance des conjectures. Nous avons vu qu'en suivant notre hypothèse sur la formation du globe, l'intérieur de la Terre doit être d'une matière vitrifiée, semblable à nos sables vitrifiables qui ne sont que des fragmens de verre, & dont les glaises sont peut-être les scories ou les parties décomposées; dans cette supposition, la Terre doit être composée dans le centre, & presque jusqu'à la circonférence extérieure, de verre ou d'une matière vitrifiée qui en occupe presque tout l'intérieur, & au-dessus de cette matière on doit trouver les sables, les glaises & les autres scories de cette matière vitrifiée. Ainsi en considérant la Terre dans son premier état, c'étoit d'abord un noyau de verre ou de matière vitrifiée, qui est ou massive comme le verre, ou divisée comme le sable, parce que cela dépend du degré de l'activité du feu qu'elle aura éprouvé, au-dessus de cette matière étoient les sables, & enfin les glaises; le limon des eaux & de l'air a produit l'enveloppe extérieure qui est plus ou moins épaisse suivant la situation du terrain, plus ou moins colorée suivant les différens mélanges du limon, des sables & des parties d'animaux ou de végétaux détruits, & plus ou moins féconde suivant l'abondance ou la disette de ces mêmes parties. Pour faire voir que cette supposition, au sujet de la formation des sables & des glaises, n'est pas aussi gratuite qu'on pourroit l'imaginer, nous avons cru devoir ajouter à ce que nous venons de dire, quelques remarques particulières.

Je conçois donc que la Terre dans le premier état étoit un globe, ou plutôt un sphéroïde, de matière vitrifiée, de verre si l'on veut, très-compacte, couvert d'une croûte légère & friable, formée par les scories de la matière en fusion, d'une véritable pierre-ponce: le mouvement & l'agitation des eaux & de l'air brisèrent bientôt & réduisirent en poussière cette croûte de verre spongieuse, cette pierre-ponce qui étoit à la surface; de-là les sables qui, en s'unissant, produisirent ensuite les grès & le roc vif, ou, ce qui est la même chose, les cailloux en grande masse, qui doivent, aussi-bien que les cailloux en petite masse, leur dureté, leur couleur ou leur transparence & la variété de leurs accidens, aux différens degrés de pureté & à la finesse du grain des sables qui sont entrés dans leur composition.

Ces mêmes sables dont les parties constituantes s'unissent par le moyen du feu, s'assimilent & deviennent un corps dur très-dense, & d'autant plus transparent que le sable est plus homogène, exposés au contraire long-temps à l'air, se décomposent par la désunion & l'exfoliation des petites lames dont ils sont formés, ils commencent à devenir terre, & c'est ainsi qu'ils ont pu former les glaises & les argiles. Cette poussière, tantôt d'un jaune brillant, tantôt semblable à des paillettes d'argent dont on se sert pour sécher l'écriture, n'est autre chose qu'un sable très-pur, en quelque façon pourri, presque réduit en ses principes, & qui tend à une décomposition parfaite; avec le temps ces paillettes se feroient atténuées & divisées au point qu'elles

n'auroient plus eu assez d'épaisseur & de surface pour réfléchir la lumière, & elles auroient acquis toutes les propriétés des glaises : qu'on regarde au grand jour un morceau d'argile, on y apercevra une grande quantité de ces paillettes talqueuses, qui n'ont pas encore entièrement perdu leur forme. Le sable peut donc avec le temps produire l'argile, & celle-ci en se divisant acquiert de même les propriétés d'un véritable limon, matière vitrifiable comme l'argile & qui est du même genre.

Cette théorie est conforme à ce qui se passe tous les jours sous nos yeux ; qu'on lave du sable sortant de sa minière, l'eau se chargera d'une assez grande quantité de terre noire, ductile, grasse, de véritable argile. Dans les villes où les rues sont pavées de grès, les boues sont toujours noires & très-grasses, & desséchées elles forment une terre de la même nature que l'argile. Qu'on détrempe & qu'on lave de même de l'argile prise dans un terrain où il n'y a ni grès ni cailloux, il se précipitera toujours au fond de l'eau une assez grande quantité de sable vitrifiable.

Mais ce qui prouve parfaitement que le sable, & même le caillou & le verre, existent dans l'argile & n'y sont que déguisés, c'est que le feu en réunissant les parties de celle-ci, que l'action de l'air & des autres élémens avoit peut-être divisées, lui rend sa première forme. Qu'on mette de l'argile dans un fourneau de réverbère échauffé au degré de la calcination, elle se couvrira au-dehors d'un émail très-dur ; si à l'intérieur elle n'est pas encore vitrifiée, elle aura cependant acquis une très-grande dureté, elle

résistera à la lime & au burin , elle étincellera sous le marteau , elle aura enfin toutes les propriétés du caillou ; un degré de chaleur de plus la fera couler & la convertira en un véritable verre.

L'argile & le sable sont donc des matières parfaitement analogues & du même genre ; si l'argile en se condensant peut devenir du caillou , du verre ; pourquoi le sable en se divisant ne pourroit-il pas devenir de l'argile ! Le verre paroît être la véritable terre élémentaire , & tous les mixtes un verre déguisé ; les métaux , les minéraux , les sels , &c. ne sont qu'une terre vitrescible ; la pierre ordinaire , les autres matières qui lui sont analogues , & les coquilles des testacées , des crustacées , &c. sont les seules substances qu'aucun agent connu n'a pu jusqu'à présent vitrifier , & les seules qui semblent faire une classe à part. Le feu en réunissant les parties divisées des premières , en fait une matière homogène , dure & transparente à un certain degré , sans aucune diminution de pesanteur , & à laquelle il n'est plus capable de causer aucune altération ; celles-ci au contraire , dans lesquelles il entre une plus grande quantité de principes actifs & volatils , & qui se calcinent , perdent au feu plus du tiers de leur poids , & reprennent simplement la forme de terre , sans autre altération que la désunion de leurs principes : ces matières exceptées , qui ne sont pas en grand nombre , & dont les combinaisons ne produisent pas de grandes variétés dans la Nature , toutes les autres substances , & particulièrement l'argile , peuvent être converties en verre , & ne sont essentiellement par

conséquent qu'un verre décomposé. Si le feu fait changer promptement de forme à ces substances, en les vitrifiant, le verre lui-même, soit qu'il ait sa nature de verre, ou bien celle de sable ou de caillou, se change naturellement en argile, mais par un progrès lent & insensible.

Dans les terrains où le caillou ordinaire est la pierre dominante, les campagnes en sont ordinairement jonchées; & si le lieu est inculte & que ces cailloux aient été long-temps exposés à l'air sans avoir été remués, leur superficie supérieure est toujours très-blanche, tandis que le côté opposé qui touche immédiatement à la terre, est très-brun & conserve sa couleur naturelle: si on casse plusieurs de ces cailloux, on reconnoîtra que la blancheur n'est pas seulement au dehors, mais qu'elle pénètre dans l'intérieur plus ou moins profondément, & y forme une espèce de bande, qui n'a dans de certains cailloux que très-peu d'épaisseur, mais qui dans d'autres occupe presque toute celle du caillou; cette partie blanche est un peu grenue, entièrement opaque, aussi tendre que la pierre, & elle s'attache à la langue comme les bols, tandis que le reste du caillou est lisse & poli, qu'il n'a ni fil ni grain, & qu'il a conservé sa couleur naturelle, sa transparence & sa même dureté; si on met dans un fourneau ce même caillou à moitié décomposé, sa partie blanche deviendra d'un rouge couleur de tuile, & sa partie brune d'un très-beau blanc. Qu'on ne dise point, avec un de nos plus célèbres Naturalistes, que ces pierres sont des cailloux imparfaits de différens âges, qui n'ont pas encore acquis

leur perfection ; car pourquoi seroient-ils tous imparfaits ? pourquoi le seroient-ils tous du même côté , & du côté qui est exposé à l'air ! Il me semble qu'il est aisé de se convaincre que ce sont au contraire des cailloux altérés , décomposés , qui tendent à reprendre la forme & les propriétés de l'argile & du bol dont ils ont été formés. Si c'est conjecturer que de raisonner ainsi , qu'on expose en plein air le caillou le plus caillou , (comme parle ce fameux Naturaliste) le plus dur & le plus noir , en moins d'une année il changera de couleur à la surface , & si on a la patience de suivre cette expérience , on lui verra perdre insensiblement & par degré sa dureté , sa transparence & ses autres caractères spécifiques , & approcher de plus en plus chaque jour de la nature de l'argile.

Ce qui arrive au caillou , arrive au sable ; chaque grain de sable peut être considéré comme un petit caillou , & chaque caillou comme un amas de grains de sable extrêmement fins & exactement engrenés. L'exemple du premier degré de décomposition du sable se trouve dans cette poudre brillante , mais opaque , *mica* , dont nous venons de parler , & dont l'argile & l'ardoise sont toujours parsemées ; les cailloux entièrement transparens , les *quartz* , produisent en se décomposant des talcs gras & doux au toucher , aussi païtrissables & ductiles que la glaise , & vitrifiables comme elle , tels que ceux de Venise & de Moscovie ; & il me paroît que le talc est un terme moyen entre le verre ou le caillou transparent & l'argile , au lieu que le caillou grossier & impur , en se décomposant , passe à l'argile sans intermède.

Notre verre factice éprouve aussi la même altération, il se décompose à l'air & se pourrit en quelque façon en séjourant dans les terres; d'abord sa superficie s'*irise*, s'écaille, s'exfolie, & en le maniant on s'aperçoit qu'il s'en détache des paillettes brillantes; mais lorsque sa décomposition est plus avancée, il s'écrase entre les doigts & se réduit en poudre talqueuse très-blanche & très-fine; l'Art a même imité la Nature pour la décomposition du verre & du caillou. *Est etiam certa methodus solius aquæ communis ope silices & arenam in liquorem viscosum, eundemque in sal viride convertendi, & hoc in oleum rubicundum, &c. Solius ignis & aquæ ope speciali experimento durissimos quosque lapides in mucorem resolvo, qui distillatus subtilem spiritum exhibet & oleum nullis laudibus prædicabile (g).*

Nous traiterons ces matières encore plus à fond dans notre discours sur les minéraux, & nous nous contenterons d'ajouter ici, que les différentes couches qui couvrent le globe terrestre, étant encore actuellement ou de matières que nous pouvons considérer comme vitrifiées, ou de matières analogues au verre, qui en ont les propriétés les plus essentielles, & qui toutes sont vitrescibles, & que d'ailleurs comme il est évident que de la décomposition du caillou & du verre qui se fait chaque jour sous nos yeux, il résulte une véritable terre argileuse, ce n'est donc pas une supposition précaire ou gratuite, que d'avancer, comme je l'ai fait, que les gïaïses,

(g) Voyez *Becher. Phys. subter.*

les

les argiles & les sables ont été formés par les scories & les écumes vitrifiées du globe terrestre, sur-tout lorsqu'on y joint les preuves *à priori*, que nous avons données pour faire voir qu'il a été dans un état de liquéfaction causée par le feu.



PREUVES

DE LA

THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE VIII.

*Sur les Coquilles & les autres Productions de la Mer,
qu'on trouve dans l'intérieur de la Terre.*

J'AI souvent examiné des carrières du haut en bas, dont les bancs étoient remplis de coquilles; j'ai vu des collines entières qui en sont composées, des chaînes de rochers qui en contiennent une grande quantité dans toute leur étendue. Le volume de ces productions de la mer est étonnant, & le nombre de ces dépouilles d'animaux marins est si prodigieux, qu'il n'est guère possible d'imaginer qu'il puisse y en avoir davantage dans la mer; c'est en considérant cette multitude innombrable de coquilles & d'autres productions marines, qu'on ne peut pas douter que notre terre n'ait été pendant un très-long temps un fond de mer peuplé d'autant de coquillages que

l'est actuellement l'océan; la quantité en est immense, & naturellement on n'imagineroit pas qu'il y eût dans la mer une multitude aussi grande de ces animaux; ce n'est que par celle des coquilles fossiles & pétrifiées qu'on trouve sur la Terre, que nous pouvons en avoir une idée. En effet, il ne faut pas croire, comme se l'imaginent tous les gens qui veulent raisonner sur cela sans avoir rien vu, qu'on ne trouve ces coquilles que par hasard, qu'elles sont dispersées çà & là, ou tout au plus par petits tas, comme des coquilles d'huîtres jetées à la porte; c'est par montagnes qu'on les trouve, c'est par bancs de 100 & de 200 lieues de longueur; c'est par collines & par provinces qu'il faut les toiser, souvent dans une épaisseur de 50 ou 60 pieds, & c'est d'après ces faits qu'il faut raisonner.

Nous ne pouvons donner sur ce sujet un exemple plus frappant que celui des coquilles de Touraine; voici ce qu'en dit l'Historien de l'Académie, *année 1720, pages 5 & suiv.* « Dans tous les siècles assez peu éclairés & » assez dépourvus du génie d'observation & de recherche, » pour croire que tout ce qu'on appelle aujourd'hui pierres » figurées, & les coquillages même trouvés dans la terre, » étoient des jeux de la Nature, ou quelques petits acci- » dens particuliers, le hasard a dû mettre au jour une » infinité de ces sortes de curiosités que les Philosophes » même, si c'étoient des Philosophes, ne regardoient » qu'avec une surprise ignorante ou une légère attention, » & tout cela périssoit sans aucun fruit pour le progrès des » connoissances. Un Potier de terre qui ne savoit ni latin

ni grec , fut le premier (a) vers la fin du xvi.^e siècle qui osa « dire dans Paris , & à la face de tous les Docteurs , que les « coquilles fossiles étoient de véritables coquilles déposées « autrefois par la mer dans les lieux où elles se trouvoient « alors ; que des animaux , & sur-tout des poissons , avoient « donné aux pierres figurées toutes leurs différentes figures , « &c. & il défia hardiment toute l'école d'Aristote d'atta- « quer ses preuves ; c'est Bernard Palissy , Saintongeois , « aussi grand Physicien que la Nature seule en puisse former « un : cependant son système a dormi près de cent ans , & « le nom même de l'auteur est presque mort. Enfin les « idées de Palissy se sont réveillées dans l'esprit de plusieurs « Savans , elles ont fait la fortune qu'elles méritoient , on a « profité de toutes les coquilles , de toutes les pierres figurées « que la Terre a fournies , peut-être seulement sont-elles « devenues aujourd'hui trop communes , & les consé- « quences qu'on en tire sont en danger d'être bientôt « trop incontestables. «

Malgré cela , ce doit être encore une chose étonnante « que le sujet des observations présentes de M. de Reaumur , « une masse de 130 millions 680 mille toises cubiques , « enfouie sous terre , qui n'est qu'un amas de coquilles ou de «

(a) Je ne puis m'empêcher d'observer que le sentiment de Palissy avoit été celui des Anciens : *Conchulas , arenas , buccinas , calculos variè infectos frequenti solo , quibusdam etiam in montibus reperiri , certum signum maris alluvione eos coopertos locos volunt Herodotus , Plata , Strabo , Seneca , Tertullianus , Plutarchus , Ovidius , & alii. Vide Dausqui , Terra & Aqua , pag. 7.*

» fragmens de coquilles , sans nul mélange de matière étran-
» gère , ni pierre , ni terre , ni sable ; jamais jusqu'à présent les
» coquilles fossiles n'ont paru en cette énorme quantité , &
» jamais , quoiqu'en une quantité beaucoup moindre , elles
» n'ont paru sans mélange. C'est en Touraine que se trouve
» ce prodigieux amas à plus de 36 lieues de la mer : on
» l'y connoît , parce que les paysans de ce canton se servent
» de ces coquilles qu'ils tirent de terre , comme de marne ,
» pour fertiliser leurs campagnes , qui sans cela seroient
» absolument stériles. Nous laissons expliquer à M. de
» Reaumur , comment ce moyen assez particulier , & en
» apparence assez bizarre , leur réussit ; nous nous renfermons
» dans la singularité de ce grand tas de coquilles.

» Ce qu'on tire de terre , & qui ordinairement n'y est pas
» à plus de 8 ou 9 pieds de profondeur , ce ne sont que de
» petits fragmens de coquilles , très-reconnoissables pour en
» être des fragmens ; car ils ont les canelures très bien mar-
» quées , seulement ils ont perdu leur luisant & leur vernis ,
» comme presque tous les coquillages qu'on trouve en terre ,
» qui doivent y avoir été long - temps enfouis. Les plus
» petits fragmens qui ne sont que de la poussière , sont
» encore reconnoissables pour être des fragmens de co-
» quilles , parce qu'ils sont parfaitement de la même matière
» que les autres , quelquefois il se trouve des coquilles
» entières. On reconnoît les espèces , tant des coquilles
» entières que des fragmens un peu gros : quelques - unes
» de ces espèces sont connues sur les côtes de Poitou ,
» d'autres appartiennent à des côtes éloignées. Il y a jusqu'à

des fragmens de plantes marines pierreuses, telles que des «
madrépores, des champignons de mer, &c. toute cette «
matière s'appelle dans le pays du *falun*. «

Le canton qui, en quelque endroit qu'on le fouille, «
fournit du *falun*, a bien neuf lieues quarrées de surface. «
On ne perce jamais la minière de *falun* ou *falunière* au- «
delà de vingt pieds, M. de Reaumur en rapporte les «
raisons, qui ne sont prises que de la commodité des «
Laboureurs & de l'épargne des frais; ainsi les *falunières* «
peuvent avoir une profondeur beaucoup plus grande que «
celle qu'on leur connoît : cependant nous n'avons fait le «
calcul des 130 millions 680 mille toises cubiques, que «
sur le pied de dix-huit pieds de profondeur & non pas «
de vingt, & nous n'avons mis la lieue qu'à deux mille «
deux cents toises; tout a donc été évalué fort bas, & «
peut-être l'amas de coquilles est-il de beaucoup plus grand «
que nous ne l'avons posé, qu'il soit seulement double, «
combien la merveille augmente-t-elle ! «

Dans les faits de Physique, de petites circonstances que «
la plupart des gens ne s'aviseroient pas de remarquer, «
tirent quelquefois à conséquence & donnent des lumières. «
M. de Reaumur a observé que tous les fragmens de «
coquilles sont dans leur tas posés sur le plat & horizon- «
talement; de-là il a conclu que cette infinité de fragmens «
ne sont pas venus de ce que dans le tas formé d'abord «
de coquilles entières, les supérieures auroient par leur «
poids brisé les inférieures, car de cette manière il se seroit «
fait des écroulemens qui auroient donné aux fragmens «

» une infinité de positions différentes. Il faut que la mer ait
» apporté dans ce lieu-là toutes ces coquilles, soit entières,
» soit quelques-unes déjà brisées, & comme elle les
» apportoit flottantes, elles étoient posées sur le plat &
» horizontalement; après qu'elles ont été toutes déposées
» au rendez-vous commun, l'extrême longueur du temps
» en aura brisé & presque calciné la plus grande partie sans
» déranger leur position.

» Il paroît assez par-là qu'elles n'ont pu être apportées
» que successivement, & en effet, comment la mer voitu-
» reroit-elle tout-à-la fois une si prodigieuse quantité de
» coquilles, & toutes dans une position horizontale! elles
» ont dû s'assembler dans un même lieu, & par conséquent
» ce lieu a été le fond d'un golfe ou une espèce de bassin.

» Toutes ces réflexions prouvent que quoiqu'il ait dû
» rester, & qu'il reste effectivement sur la Terre beaucoup
» de vestiges du déluge universel rapporté par l'Écriture
» sainte, ce n'est point ce déluge qui a produit l'amas des
» coquilles de Touraine, peut-être n'y en a-t-il d'aussi
» grands amas dans aucun endroit du fond de la mer; mais
» enfin le déluge ne les en auroit pas arrachées, & s'il l'avoit
» fait, ç'auroit été avec une impétuosité & une violence
» qui n'auroit pas permis à toutes ces coquilles d'avoir une
» même position; elles ont dû être apportées & déposées
» doucement, lentement, & par conséquent en un temps
» beaucoup plus long qu'une année.

» Il faut donc, ou qu'avant ou qu'après le déluge la sur-
» face de la Terre ait été, du moins en quelques endroits,

bien différemment disposée de ce qu'elle est aujourd'hui , « que les mers & les continens y aient eu un autre arrange- « ment, & qu'enfin il y ait eu un grand golfe au milieu de « la Touraine. Les changemens qui nous sont connus « depuis le temps des histoires ou des fables qui ont quelque « chose d'historique, sont à la vérité peu considérables, « mais ils nous donnent lieu d'imaginer aisément ceux que « des temps plus longs pourroient amener. M. de Reaumur « imagine comment le golfe de Touraine tenoit à l'océan, « & quel étoit le courant qui y charioit les coquilles, « mais ce n'est qu'une simple conjecture donnée pour tenir « lieu du véritable fait inconnu, qui sera toujours quelque « chose d'approchant. Pour parler sûrement sur cette ma- « tière, il faudroit avoir des espèces de cartes géographiques « dressées selon toutes les minières de coquillages enfouis « en terre; quelle quantité d'observations ne faudroit-il pas, « & quel temps pour les avoir ! Qui sait cependant si les « Sciences n'iront pas un jour jusque - là, du moins en « partie ! »

Cette quantité si considérable de coquilles nous étonnera moins, si nous faisons attention à quelques circonstances qu'il est bon de ne pas omettre; la première est que les coquillages se multiplient prodigieusement & qu'ils croissent en fort peu de temps, l'abondance d'individus dans chaque espèce prouve leur fécondité, on a un exemple de cette grande multiplication dans les huîtres: on enlève quelquefois dans un seul jour un volume de ces coquillages de plusieurs toises de grosseur, on diminue

considérablement en assez peu de temps les rochers dont on les sépare, & il semble qu'on épuise les autres endroits où on les pêche; cependant l'année suivante on en retrouve autant qu'il y en avoit auparavant, on ne s'aperçoit pas que la quantité d'huîtres soit diminuée, & je ne sache pas qu'on ait jamais épuisé les endroits où elles viennent naturellement. Une seconde attention qu'il faut faire, c'est que les coquilles sont d'une substance analogue à la pierre, qu'elles se conservent très-long-temps dans les matières molles, qu'elles se pétrifient aisément dans les matières dures, & que ces productions marines & ces coquilles que nous trouvons sur la Terre, étant les dépouilles de plusieurs siècles, elles ont dû former un volume fort considérable.

Il y a, comme on voit, une prodigieuse quantité de coquilles bien conservées dans les marbres, dans les pierres à chaux, dans les craies, dans les marnes, &c. on les trouve, comme je viens de le dire, par collines & par montagnes, elles sont souvent plus de la moitié du volume des matières où elles sont contenues; elles paroissent la plupart bien conservées, d'autres sont en fragmens, mais assez gros pour qu'on puisse reconnoître à l'œil l'espèce de coquille à laquelle ces fragmens appartiennent, & c'est-là où se bornent les observations & les connoissances que l'inspection peut nous donner. Mais je vais plus loin, je prétends que les coquilles sont l'intermède que la Nature emploie pour former la plupart des pierres; je prétends que les craies, les marnes & les pierres à chaux ne sont
composées

composées que de poussière & de détrimens de coquilles, que par conséquent la quantité de coquilles détruites est encore infiniment plus considérable que celle des coquilles conservées: on verra dans le discours sur les minéraux les preuves que j'en donnerai; je me contenterai d'indiquer ici le point de vue sous lequel il faut considérer les couches dont le globe est composé. La première couche extérieure est formée du limon de l'air, du sédiment des pluies, des rosées, & des parties végétales ou animales, réduites en particules dans lesquelles l'ancienne organisation n'est pas sensible; les couches intérieures de craie, de marne, de pierre à chaux, de marbre, sont composées de détrimens de coquilles & d'autres productions marines, mêlées avec des fragmens de coquilles ou avec des coquilles entières, mais les sables vitrifiables & l'argile sont les matières dont l'intérieur du globe est composé; elles ont été vitrifiées dans le temps que le globe a pris sa forme, laquelle suppose nécessairement que la matière a été toute en fusion. Le granite, le roc vif, les cailloux & les grès en grande masse, les ardoises, les charbons de terre doivent leur origine au sable & à l'argile, & ils sont aussi disposés par couches; mais les tufs, les grès & les cailloux qui ne sont pas en grande masse, les cristaux, les métaux, les pyrites, la plupart des minéraux, les sulfres, &c. sont des matières dont la formation est nouvelle en comparaison des marbres, des pierres calcinables, des craies, des marnes, & de toutes les autres matières qui sont disposées par couches horizontales,

& qui contiennent des coquilles & d'autres débris des productions de la mer.

Comme les dénominations dont je viens de me servir, pourroient paroître obscures ou équivoques, je crois qu'il est nécessaire de les expliquer. J'entends par le mot d'argile, non-seulement les argiles blanches, jaunes, mais aussi les glaises bleues, molles, dures, feuilletées, &c. que je regarde comme des scories de verre, ou comme du verre décomposé. Par le mot de sable j'entends toujours le sable vitrifiable, & non-seulement je comprends sous cette dénomination le sable fin qui produit les grès, & que je regarde comme de la poussière de verre, ou plutôt de pierre-ponce, mais aussi le sable qui provient du grès usé & détruit par le frottement, & encore le sable gros comme du menu gravier, qui provient du granite & du roc vif, qui est aigre, anguleux, rougeâtre, & qu'on trouve assez communément dans le lit des ruisseaux & des rivières qui tirent immédiatement leurs eaux des hautes montagnes, ou de collines qui sont composées de roc vif ou de granite. La rivière d'Armançon qui passe à Semur en Auxois, où toutes les pierres sont du roc vif, charie une grande quantité de ce sable, qui est gros & fort aigre; il est de la même nature que le roc vif, & il n'en est en effet que le débris, comme le gravier calcinable n'est que le débris de la pierre de taille ou du moellon. Au reste, le roc vif & le granite sont une seule & même substance, mais j'ai cru devoir employer les deux dénominations, parce qu'il y a bien des gens qui en font deux

matières différentes : Il en est de même des cailloux & des grès en grande masse, je les regarde comme des espèces de rocs vifs ou de granites, & je les appelle cailloux en grande masse, parce qu'ils sont disposés, comme la pierre calcinable, par couches, & pour les distinguer des cailloux & des grès que j'appelle en petites masses, qui sont les cailloux ronds & les grès que l'on trouve *à la chasse*, comme disent les ouvriers, c'est-à-dire, les grès dont les bancs n'ont pas de suite & ne forment pas des carrières continues & qui aient une certaine étendue ; ces grès & ces cailloux sont d'une formation plus nouvelle, & n'ont pas la même origine que les cailloux & les grès en grande masse, qui sont disposés par couches. J'entends par la dénomination d'ardoise, non-seulement l'ardoise bleue que tout le monde connoît, mais les ardoises blanches, grises, rougeâtres & tous les schists ; ces matières se trouvent ordinairement au dessous de l'argile feuilletée, & semblent n'être en effet que de l'argile, dont les différentes petites couches ont pris corps en se desséchant, ce qui a produit les délits qui s'y trouvent. Le charbon de terre, la houille, le jais sont des matières qui appartiennent aussi à l'argile, & qu'on trouve sous l'argile feuilletée ou sous l'ardoise. Par le mot de tuf j'entends non-seulement le tuf ordinaire qui paroît troué &, pour ainsi dire, organisé, mais encore toutes les couches de pierre qui se sont faites par le dépôt des eaux courantes, toutes les stalactites, toutes les incrustations, toutes les espèces de pierres fondantes ; il n'est pas douteux que ces matières ne soient nouvelles & qu'elles

ne prennent tous les jours de l'accroissement. Le tuf n'est qu'un amas de matières lapidifiques, dans lesquelles on n'aperçoit aucune couche distincte; cette matière est disposée ordinairement en petits cylindres creux, irrégulièrement groupés & formés par des eaux gouttières au pied des montagnes ou sur la pente des collines, qui contiennent des lits de marne ou de pierre tendre & calcinable; la masse totale de ces cylindres, qui font un des caractères spécifiques de cette espèce de tuf, est toujours ou oblique, ou verticale, selon la direction des filets d'eau qui les forment; ces sortes de carrières parasites n'ont aucune suite, leur étendue est très-bornée en comparaison des carrières ordinaires, & elle est proportionnée à la hauteur des montagnes qui leur fournissent la matière de leur accroissement. Le tuf recevant chaque jour de nouveaux suc lapidifiques, ces petites colonnes cylindriques qui laissoient entr'elles beaucoup d'intervalle, se confondent à la fin, & avec le temps le tout devient compacte; mais cette matière n'acquiert jamais la dureté de la pierre, c'est alors ce qu'Agricola nomme *margaritacea fistulosa*. On trouve ordinairement dans ce tuf quantité d'impressions de feuilles d'arbres & de plantes de l'espèce de celles que le terrain des environs produit, on y trouve aussi assez souvent des coquilles terrestres très-bien conservées, mais jamais de coquilles de mer. Le tuf est donc certainement une matière nouvelle, qui doit être mise dans la classe des stalactites, des pierres fondantes, des incrustations, &c. toutes ces matières

nouvelles sont des espèces de pierres parasites qui se forment aux dépens des autres, mais qui n'arrivent jamais à la vraie pétrification.

Le cristal, toutes les pierres précieuses, toutes celles qui ont une figure régulière, même les cailloux en petites masses qui sont formés par couches concentriques, soit que ces sortes de pierres se trouvent dans les fentes perpendiculaires des rochers, ou par-tout ailleurs, ne sont que des exudations des cailloux en grande masse, des sucres concrets de ces mêmes matières, des pierres parasites nouvelles, de vraies stalactites de caillou ou de roc vif.

On ne trouve jamais de coquilles ni dans le roc vif ou granite, ni dans le grès, au moins je n'y en ai jamais vu, quoiqu'on en trouve, & même assez souvent, dans le sable vitrifiable duquel ces matières tirent leur origine; ce qui semble prouver que le sable ne peut s'unir pour former du grès ou du roc vif, que quand il est pur, & que s'il est mêlé de substances d'un autre genre, comme sont les coquilles, ce mélange de parties qui lui sont hétérogènes, en empêche la réunion. J'ai observé, dans le dessein de m'en assurer, ces petites pelotes qui se forment souvent dans les couches de sable mêlé de coquilles, & je n'y ai jamais trouvé aucune coquille; ces pelotes sont un véritable grès, ce sont des concrétions qui se forment dans le sable aux endroits où il n'est pas mêlé de matières hétérogènes, qui s'opposent à la formation des bancs ou d'autres masses plus grandes que ces pelotes.

Nous avons dit qu'on a trouvé à Amsterdam, qui est

un pays dont le terrain est fort bas , des coquilles de mer à 100 pieds de profondeur sous terre , & à Marly-la-ville à 6 lieues de Paris , à 75 pieds : on en trouve de même au fond des mines & dans des bancs de rochers au - dessous d'une hauteur de pierre de 50 , 100 , 200 & jusqu'à mille pieds d'épaisseur , comme il est aisé de le remarquer dans les Alpes & dans les Pyrénées ; il n'y a qu'à examiner de près les rochers coupés à plomb , & on voit que dans les lits inférieurs il y a des coquilles & d'autres productions marines : mais pour aller par ordre , on en trouve sur les montagnes d'Espagne , sur les Pyrénées , sur les montagnes de France , sur celles d'Angleterre , dans toutes les carrières de marbre en Flandre , dans les montagnes de Gueldres , dans toutes les collines autour de Paris , dans toutes celles de Bourgogne & de Champagne , en un mot dans tous les endroits où le fond du terrain n'est pas de grès ou de tuf ; & dans la plupart des lieux dont nous venons de parler , il y a presque dans toutes les pierres plus de coquilles que d'autres matières. J'entends ici par coquilles , non - seulement les dépouilles des coquillages , mais celles des crustacées , comme taves & pointes d'ourfin , & aussi toutes les productions des insectes de mer , comme les madrépores , les coraux , les astroïtes , &c. Je puis assurer , & on s'en convaincra par ses yeux quand on le voudra , que dans la plupart des pierres calcinables & des marbres il y a une si grande quantité de ces productions marines , qu'elles paroissent surpasser en volume la matière qui les réunit.

Mais suivons ; on trouve ces productions marines dans les Alpes , même au-dessus des plus hautes montagnes , par exemple , au-dessus du mont Cénis ; on en trouve dans les montagnes de Gènes , dans les Apennins & dans la plupart des carrières de pierre ou de marbre en Italie. On en voit dans les pierres dont sont bâtis les plus anciens édifices des Romains , il y en a dans les montagnes du Tirol & dans le centre de l'Italie , au sommet du mont Paterno près de Bologne , dans les mêmes endroits qui produisent cette pierre lumineuse qu'on appelle la pierre de Bologne : on en trouve dans les collines de la Pouille , dans celles de la Calabre , en plusieurs endroits de l'Allemagne & de la Hongrie , & généralement dans tous les lieux élevés de l'Europe (b).

En Asie & en Afrique , les voyageurs en ont remarqué en plusieurs endroits , par exemple , sur la montagne de Castravan au-dessus de Barut il y a un lit de pierre blanche , mince comme de l'ardoise , dont chaque feuille contient un grand nombre & une grande diversité de poissons , ils sont la plupart fort plats & fort comprimés , comme est la fougère fossile , & ils sont cependant si bien conservés qu'on y remarque parfaitement jusqu'aux moindres traits des nageoires , des écailles & de toutes les parties qui distinguent chaque espèce de poisson. On trouve de même beaucoup d'oursins de mer & de coquilles pétrifiées entre Suez & le Caire , & sur toutes les collines & les hauteurs de la Barbarie ; la plupart sont exactement

(b) Voyez sur cela Stenon , Ray , Woodward , &c.

conformes aux espèces qu'on prend actuellement dans la mer Rouge (*c*). Dans notre Europe, on trouve des poissons pétrifiés en Suisse, en Allemagne, dans la carrière d'Oningen, &c.

La longue chaîne de montagnes, dit M. Bourguet, qui s'étend d'occident en orient, depuis le fond du Portugal jusqu'aux parties les plus orientales de la Chine, celles qui s'étendent collatéralement du côté du nord & du midi, les montagnes d'Afrique & d'Amérique qui nous sont connues, les vallées & les plaines de l'Europe, renferment toutes des couches de terre & de pierres qui sont remplies de coquillages, & de-là on peut conclure pour les autres parties du monde qui nous sont inconnues.

Les îles de l'Europe, celles de l'Asie & de l'Amérique où les Européens ont eu occasion de creuser, soit dans les montagnes, soit dans les plaines, fournissent aussi des coquilles, ce qui fait voir qu'elles ont cela de commun avec les continens qui les avoisinent (*d*).

En voilà assez pour prouver qu'en effet on trouve des coquilles de mer, des poissons pétrifiés & d'autres productions marines presque dans tous les lieux où on a voulu les chercher, & qu'elles y sont en prodigieuse quantité.

« Il est vrai, dit un auteur Anglois (*Tancred Robinson*)
 » qu'il y a eu quelques coquilles de mer dispersées çà & là
 » sur la Terre par les armées, par les habitans des villes &
 » des villages, & que la Loubère rapporte dans son voyage

(*c*) Voyez les Voyages de Shaw, vol. II, pages 70 & 83.

(*d*) Voyez Lettres Philosophiq. sur la formation des sels, page 205.
 de

de Siam, que les singes au cap de Bonne - espérance « s'amusent continuellement à transporter des coquilles du « rivage de la mer au-dessus des montagnes, mais cela ne « peut pas résoudre la question pourquoi ces coquilles sont « dispersées dans tous les climats de la Terre, & jusque dans « l'intérieur des plus hautes montagnes, où elles sont posées « par lits, comme elles le sont dans le fond de la mer. »

En lisant une lettre italienne sur les changemens arrivés au globe terrestre, imprimée à Paris cette année (1746), je m'attendois à y trouver ce fait rapporté par la Loubère, il s'accorde parfaitement avec les idées de l'auteur; les poissons pétrifiés ne sont, à son avis, que des poissons rares, rejetés de la table des Romains, parce qu'ils n'étoient pas frais; & à l'égard des coquilles, ce sont, dit-il, les pèlerins de Syrie qui ont rapporté dans le temps des croisades celles des mers du Levant qu'on trouve actuellement pétrifiées en France, en Italie & dans les autres États de la chrétienté; pourquoi n'a-t-il pas ajouté que ce sont les singes qui ont transporté les coquilles au sommet des hautes montagnes & dans tous les lieux où les hommes ne peuvent habiter, cela n'eût rien gâté & eût rendu son explication encore plus vraisemblable. Comment se peut-il que des personnes éclairées & qui se piquent même de philosophie, aient encore des idées aussi fausses sur ce sujet? nous ne nous contenterons donc pas d'avoir dit qu'on trouve des coquilles pétrifiées dans presque tous les endroits de la Terre où l'on a fouillé, & d'avoir rapporté les témoignages des auteurs d'Histoire Naturelle; comme on

pourroit les soupçonner d'apercevoir, en vue de quelques systèmes, des coquilles où il n'y en a point, nous croyons devoir encore citer les voyageurs qui en ont remarqué par hasard, & dont les yeux moins exercés n'ont pu reconnoître que les coquilles entières & bien conservées, leur témoignage fera peut-être d'une plus grande autorité auprès des gens qui ne sont pas à portée de s'assurer par eux-mêmes de la vérité des faits, & de ceux qui ne connoissent ni les coquilles, ni les pétrifications, & qui n'étant pas en état d'en faire la comparaison, pourroient douter que les pétrifications fussent en effet de vraies coquilles, & que ces coquilles se trouvassent entassées par millions dans tous les climats de la Terre.

Tout le monde peut voir par ses yeux les bancs de coquilles qui sont dans les collines des environs de Paris, sur-tout dans les carrières de pierre, comme à la Chaussée près de Séves, à Issy, à Passy & ailleurs. On trouve à Villers-cotterêts une grande quantité de pierres lenticulaires, les rochers en sont même entièrement formés, & elles y sont mêlées sans aucun ordre avec une espèce de mortier pierreux qui les tient toutes liées ensemble. A Chaumont on trouve une si grande quantité de coquilles pétrifiées, que toutes les collines, qui ne laissent pas d'être assez élevées, ne paroissent être composées d'autre chose; il en est de même à Courtagnon près de Reims, où le banc de coquilles a près de quatre lieues de largeur sur plusieurs de longueur. Je cite ces endroits, parce qu'ils sont fameux, & que les coquilles y frappent les yeux de tout le monde.

Al'égard des pays étrangers, voici ce que les Voyageurs ont observé.

« En Syrie, en Phénicie, la pierre vive qui sert de base aux rochers du voisinage de Latikea, est surmontée « d'une espèce de craie molle, & c'est peut-être de-là que « la ville a pris son nom de *Promontoire-blanc*. La Nakoura, « nommée anciennement *Scala Tyriorum* ou l'*Échelle des « Tyriens*, est à peu près de la même nature, & l'on y « trouve encore, en y creusant, quantité de toutes sortes « de coraux, de coquilles (e).

On ne trouve sur le mont Sinäi que peu de coquilles « fossiles & d'autres semblables marques du déluge, à moins « qu'on ne veuille mettre de ce nombre le tamarin fossile « des montagnes voisines de Sinäi, peut-être que la matière « première dont leurs marbres se sont formés, avoit une vertu « corrosive & peu propre à les conserver; mais à Corondel, « où le roc approche davantage de la nature de nos pierres de « taille, je trouvai plusieurs coquilles de moules & quelques « pétoncles, comme aussi un hérifson de mer fort singulier, « de l'espèce de ceux qu'on appelle *spatagi*, mais plus rond « & plus uni; les ruines du petit village d'Ain el Moufa, & « plusieurs canaux qui servoient à y conduire de l'eau, four- « millent de coquillages fossiles. Les vieux murs de Suez « & ce qui nous reste encore de son ancien port, ont été « construits des mêmes matériaux qui semblent tous avoir « été tirés d'un même endroit. Entre Suez & le Caire, ainsi « que sur toutes les montagnes, hauteurs & collines de la «

(e) Voyez les Voyages de Shaw.

» Lybie qui ne sont pas couvertes de sable , on trouve grande
» quantité d'hérifrons de mer , comme aussi des coquilles
» bivalves & de celles qui se terminent en pointe , dont la
» plupart sont exactement conformes aux espèces qu'on
» prend encore aujourd'hui dans la mer rouge (*f*). Les
» sables mouvans qui sont dans le voisinage de Ras Sem
» dans le royaume de Barca, couvrent beaucoup de palmiers,
» d'hérifrons de mer & d'autres pétrifications que l'on y
» trouve communément sans cela. Ras Sem signifie la tête
» du poisson & ce qu'on appelle le village pétrifié , où l'on
» prétend qu'on trouve des hommes , des femmes & des
» enfans en diverses postures & attitudes , qui avec leur bétail ,
» leurs alimens & leurs meubles ont été convertis en pierre ;
» mais à la réserve de ces sortes de monumens du déluge ,
» dont il est ici question , & qui ne sont pas particuliers à
» cet endroit , tout ce qu'on en dit , sont de vains contes
» & fable toute pure , ainsi que je l'ai appris non-seulement
» par M. le Maire , qui dans le temps qu'il étoit Consul à
» Tripoli y envoya plusieurs personnes pour en prendre
» connoissance , mais aussi par des gens graves & de beau-
» coup d'esprit qui ont été eux-mêmes sur les lieux.

» On trouve devant les pyramides certains morceaux de
» pierres taillées par le ciseau de l'ouvrier , & parmi ces
» pierres on voit des rognures qui ont la figure & la gros-
» seur de lentilles , quelques-unes même ressemblent à des
» grains d'orge à moitié pelés : or on prétend que ce sont
» des restes de ce que les ouvriers mangeoient , qui se sont

(*f*) Voyez les Voyages de Shaw , tome II, page 48.

pétrifiés, ce qui ne me paroît pas vraisemblable, &c. (g) »
Ces lentilles & ces grains d'orge sont des pétrifications de coquilles connues par tous les Naturalistes sous le nom de pierre lenticulaire.

« On trouve diverses sortes de ces coquillages dont nous avons parlé, aux environs de Mastrecht, sur-tout « vers le village de Zichen ou Tichen, & à la petite mon- « tagne appelée *des Huns* (h). »

« Aux environs de Sienne je n'ai pas manqué de trouver auprès de Certaldo, selon l'avis que vous m'en « avez donné, plusieurs montagnes de sable toutes farcies « de diverses coquilles. Le Monte-mario, à un mille de « Rome, en est tout rempli; j'en ai remarqué dans les « Alpes, j'en ai vu en France & ailleurs. Olearius, Stenon, « Cambden, Speed & quantité d'autres auteurs, tant anciens « que modernes, nous rapportent le même phénomène (i). »

« L'île de Cerigo étoit anciennement appelée *Porphyris* « à cause de la quantité de porphyre qui s'en tiroit (k). » Or on fait que le porphyre est composé de pointes d'oursins réunies par un ciment pierreux & très-dur.

« Vis-à-vis le village d'Inchené & sur le bord oriental du Nil, je trouvai des plantes pétrifiées qui croissent « naturellement dans un espace de terre qui a environ deux « lieues de longueur sur une largeur très-médiocre, c'est « une production des plus singulières de la Nature; ces «

(g) Voyez les Voyages de Shaw.

(h) Voyez les Voyages de Misson, tome III, page 109.

(i) *Idem*, tome II, page 312.

(k) Voyage de Thevenot, tome I, page 25.

» plantes ressemblent assez au corail blanc qu'on trouve dans la mer rouge (l) ».

« On trouve sur le mont Liban des pétrifications de
» plusieurs espèces, & entr'autres des pierres plates où
» l'on trouve des squelettes de poissons bien conservés &
» bien entiers, & aussi des châtaignes de la mer rouge avec
des petits buissons de corail de la même mer (m). »

« Sur le mont Carmel nous trouvâmes grande quantité
» de pierres qui, à ce qu'on prétend, ont la figure d'olives,
» de melons, de pêches & d'autres fruits que l'on vend
» d'ordinaire aux pèlerins, non-seulement comme de simples
» curiosités, mais aussi comme des remèdes contre divers
» maux. Les olives qui sont les *lapides Judaïci* qu'on trouve
» dans les boutiques des Droguistes, ont toujours été regar-
» dées comme un spécifique pour la pierre & la gravelle (n). »

Ces *lapides Judaïci* sont des pointes d'oursin.

« M. la Roche, Médecin, me donna de ces olives
» pétrifiées, dites *lapis Judaïcus*, qui croissent en quantité dans
» ces montagnes, où l'on trouve, à ce qu'on m'a dit, d'autres
» pierres qui représentent parfaitement au-dedans des natures
d'hommes & de femmes (o); » ceci est l'*hysterolithes*.

« En allant de Smirne à Tauris, lorsque nous fûmes à
» Tocat, les chaleurs étant fort grandes, nous laissâmes le
» chemin ordinaire du côté du nord, pour prendre par

(l) Voyage de Paul Lucas, tome II, pages 380 & 381.

(m) Idem, tome III, page 326.

(n) Voyages de Shaw, tome II, page 70.

(o) Voyage de Monconys, première partie, page 334.

les montagnes où il y a toujours de l'ombrage & de la « fraîcheur. En bien des endroits nous trouvames de la neige « & quantité de très-belle oseille, & sur le haut de quelques- « unes de ces montagnes on trouve des coquilles comme « sur le bord de la mer, ce qui est assez extraordinaire (p). »

Voici ce que dit Olearius au sujet des coquilles pétrifiées qu'il a remarquées en Perse & dans les rochers des montagnes où sont taillés les sépulcres, près du village de Pyrmaraus.

« Nous fumes trois qui montames jusque sur le haut du roc par des précipices effroyables, nous entr'aidant les « uns les autres; nous y trouvames quatre grandes chambres « & au-dedans plusieurs niches taillées dans le roc pour « servir de lit; mais ce qui nous surprit le plus, ce fut que « nous trouvames dans cette voute sur le haut de la mon- « tagne, des coquilles de moules, & en quelques endroits « en si grande quantité, qu'il sembloit que toute cette « roche ne fût composée que de sable & de coquilles. En « revenant de Perse, nous vimes le long de la mer Caspie « plusieurs de ces montagnes de coquilles. »

Je pourrois joindre à ce qui vient d'être rapporté, beaucoup d'autres citations que je supprime, pour ne pas ennuyer ceux qui n'ont pas besoin de preuves surabondantes, & qui se sont assurés, comme moi, par leurs yeux, de l'existence de ces coquilles dans tous les lieux où on a voulu les chercher.

On trouve en France, non-seulement les coquilles de

(p) Tavernier.

nos côtes, mais encore des coquilles qu'on n'a jamais vues dans nos mers. Il y a même des Naturalistes qui prétendent que la quantité de ces coquilles étrangères pétrifiées, est beaucoup plus grande que celle des coquilles de notre climat, mais je crois cette opinion mal fondée; car indépendamment des coquillages qui habitent le fond de la mer & de ceux qui sont difficiles à pêcher, & que par conséquent on peut regarder comme inconnus ou même étrangers, quoiqu'ils puissent être nés dans nos mers, je vois en gros qu'en comparant les pétrifications avec les analogues vivans, il y en a plus de nos côtes que d'autres; par exemple, tous les peignes, la plupart des pétoncles, les moules, les huîtres, les glands de mer, la plupart des buccins, les oreilles de mer, les patelles, le cœur-de-bœuf, les nautilus, les ourfins à gros tubercules & à grosses pointes, les ourfins châtaignes de mer, les étoiles, les dentales, les tubulites, les astroïtes, les cerveaux, les coraux, les madrépores, &c. qu'on trouve pétrifiés en tant d'endroits, sont certainement des productions de nos mers; & quoiqu'on trouve en grande quantité les cornes d'ammon, les pierres lenticulaires, les pierres judaïques, les columnites, les vertèbres de grandes étoiles, & plusieurs autres pétrifications, comme les grosses vis, le buccin appelé *abajour*, les sabots, &c. dont l'analogue vivant est étranger ou inconnu, je suis convaincu par mes observations, que le nombre de ces espèces est petit en comparaison de celui des coquilles pétrifiées de nos côtes; d'ailleurs ce qui fait le fond de

nos

nos marbres & de presque toutes nos pierres à chaux & à bâtir, sont des madrépores, des astroïtes, & toutes ces autres productions formées par les insectes de la mer, & qu'on appeloit autrefois plantes marines; les coquilles, quelque abondantes qu'elles soient, ne sont qu'un petit volume en comparaison de ces productions qui toutes sont originaires de nos mers, & sur-tout de la méditerranée.

La mer rouge est de toutes les mers celle qui produit le plus abondamment des coraux, des madrépores & des plantes marines: il n'y a peut-être point d'endroit qui en fournisse une plus grande variété que le port de Tor; dans un temps calme il se présente aux yeux une si grande quantité de ces plantes, que le fond de la mer ressemble à une forêt, il y a des madrépores branchues qui ont jusqu'à huit & dix pieds de hauteur: on en trouve beaucoup dans la mer méditerranée, à Marseille, près des côtes d'Italie & de Sicile; il y en a aussi en quantité dans la plupart des golfes de l'océan, autour des îles, sur les bancs, dans tous les climats tempérés où la mer n'a qu'une profondeur médiocre.

M. Peyssonel avoit observé & reconnu le premier que les coraux, les madrépores, &c. devoient leur origine à des animaux, & n'étoient pas des plantes, comme on le croyoit & comme leur forme & leur accroissement paroissoient l'indiquer; on a voulu long-temps douter de la vérité de l'observation de M. Peyssonel, quelques Naturalistes trop prévenus de leurs propres opinions, l'ont même rejetée d'abord avec une espèce de dédain;

cependant ils ont été obligés de reconnoître depuis peu la découverte de M. Peyssonel, & tout le monde est enfin convenu que ces prétendues plantes marines ne sont autre chose que des ruches, ou plutôt des loges de petits animaux qui ressemblent aux poissons des coquilles en ce qu'ils forment, comme eux, une grande quantité de substance pierreuse, dans laquelle ils habitent, comme les poissons dans leurs coquilles; ainsi les plantes marines que d'abord l'on avoit mises au rang des minéraux, ont ensuite passé dans la classe des végétaux, & sont enfin demeurées pour toujours dans celle des animaux.

Il y a des coquillages qui habitent le fond des hautes mers, & qui ne sont jamais jetés sur les rivages; les Auteurs les appellent *Pelagiæ*, pour les distinguer des autres qu'ils appellent *Littorales*. Il est à croire que les cornes d'ammon & quelques autres espèces qu'on trouve pétrifiées, & dont on n'a pas encore trouvé les analogues vivans, demeurent toujours dans le fond des hautes mers, & qu'ils ont été remplis du sédiment pierreux dans le lieu même où ils étoient; il peut se faire aussi qu'il y ait eu de certains animaux dont l'espèce a péri, ces coquillages pourroient être du nombre: les os fossiles extraordinaires qu'on trouve en Sibérie, au Canada, en Irlande & dans plusieurs autres endroits, semblent confirmer cette conjecture, car jusqu'ici on ne connoît pas d'animal à qui on puisse attribuer ces os qui, pour la plupart, sont d'une grandeur & d'une grosseur démesurée.

On trouve ces coquilles depuis le haut jusqu'au fond

des carrières, on les voit aussi dans des puits beaucoup plus profonds; il y en a au fond des mines de Hongrie (q).

On en trouve à 200 brasses, c'est-à-dire, à mille pieds de profondeur dans des rochers qui bordent l'isle de Caldé & dans la province de Pembroke en Angleterre (r).

Non-seulement on trouve à de grandes profondeurs & au-dessus des plus hautes montagnes des coquilles pétrifiées, mais on en trouve aussi qui n'ont point changé de nature, qui ont encore le luisant, les couleurs & la légèreté des coquilles de la mer; on trouve des glossopètres & d'autres dents de poisson dans leurs mâchoires, & il ne faut pour se convaincre entièrement sur ce sujet, que regarder la coquille de mer & celle de terre, & les comparer: il n'y a personne qui, après un examen, même léger, puisse douter un instant que ces coquilles fossiles & pétrifiées ne soient pas les mêmes que celles de la mer, on y remarque les plus petites articulations, & même les perles que l'animal vivant produit; on remarque que les dents de poisson sont polies & usées à l'extrémité, & qu'elles ont servi pendant le temps que l'animal étoit vivant.

On trouve aussi presque par-tout dans la terre des coquillages de la même espèce, dont les uns sont petits, les autres gros, les uns jeunes, les autres vieux, quelques-uns imparfaits, d'autres entièrement parfaits; on en voit même de petits & de jeunes attachés aux gros.

Le poisson à coquille appelé *Purpura*, a une langue

(q) Voyez Woodward.

(r) Voyez Ray's Discourses, page 178.

fort longue dont l'extrémité est osseuse & pointue, elle lui sert comme de tarière pour percer les coquilles des autres poissons & pour se nourrir de leur chair; on trouve communément dans les terres des coquilles qui sont percées de cette façon, ce qui est une preuve incontestable qu'elles renfermoient autrefois des poissons vivans, & que ces poissons habitoient dans des endroits où il y avoit aussi des coquillages de pourpre qui s'en étoient nourris (f).

Les obélisques de Saint Pierre de Rome, de Saint Jean-de-Latran, de la place Navone, viennent, à ce qu'on prétend, des pyramides d'Égypte; elles sont de granite rouge, lequel est une espèce de roc vif ou de grès fort dur: cette matière, comme je l'ai dit, ne contient point de coquilles, mais les anciens marbres Africains & Égyptiens, & les porphyres que l'on a tirés, dit-on, du temple de Salomon & des palais des rois d'Égypte, & que l'on a employés à Rome en différens endroits, sont remplis de coquilles. Le porphyre rouge est composé d'un nombre infini de pointes de l'espèce d'oursin que nous appelons *châtaigne de mer*; elles sont posées assez près les unes des autres & forment tous les petits points blancs qui sont dans ce porphyre: chacun de ces points blancs laisse voir encore dans son milieu un petit point noir qui est la section du conduit longitudinal de la pointe de l'oursin. Il y a en Bourgogne, dans un lieu appelé Ficin à trois lieues de Dijon, une pierre rouge tout-à-fait

(f) Voyez Woodward, pages 296 & 300.

semblable au porphyre par sa composition, & qui n'en diffère que par la dureté, n'ayant que celle du marbre, qui n'est pas à beaucoup près si grande que celle du porphyre; elle est de même entièrement composée de pointes d'oursins, & elle est très-considérable par l'étendue de son lit de carrière & par son épaisseur; on en a fait de très-beaux ouvrages dans cette province, & notamment les gradins du piédestal de la figure équestre de Louis le Grand, qu'on a élevée au milieu de la Place royale à Dijon; cette pierre n'est pas la seule de cette espèce que je connoisse; il y a dans la même province de Bourgogne, près de la ville de Montbard, une carrière considérable de pierre composée comme le porphyre, mais dont la dureté est encore moindre que celle du marbre; ce porphyre tendre est composé comme le porphyre dur, & il contient même une plus grande quantité de pointes d'oursins & beaucoup moins de matière rouge. Voilà donc les mêmes pointes d'oursins que l'on trouve dans le porphyre ancien d'Égypte & dans les nouveaux porphyres de Bourgogne, qui ne diffèrent des anciens que par le degré de dureté & par le nombre, plus ou moins grand, des pointes d'oursins qu'ils contiennent.

A l'égard de ce que les curieux appellent du porphyre vert, je crois que c'est plutôt un granite qu'un porphyre, il n'est pas composé de pointes d'oursins, comme le porphyre rouge, & sa substance me paroît semblable à celle du granite commun. En Toscane, dans les pierres dont étoient bâtis les anciens murs de la ville de Volatera, il

Il y a une grande quantité de coquillages, & cette muraille étoit faite il y a deux mille cinq cents ans (1). La plupart des marbres antiques, les porphyres & les autres pierres des plus anciens monumens contiennent des coquilles, des pointes d'oursins, & d'autres débris des productions marines, comme les marbres que nous tirons aujourd'hui de nos carrières; ainsi on ne peut pas douter, indépendamment même du témoignage sacré de l'Écriture sainte, qu'avant le déluge la Terre n'ait été composée des mêmes matières dont elle l'est aujourd'hui.

Par tout ce que nous venons de dire, on peut être assuré qu'on trouve des coquilles pétrifiées en Europe, en Asie & en Afrique dans tous les lieux où le hasard a conduit les Observateurs; on en trouve aussi en Amérique, au Brésil, dans le Tecuman, dans les terres Magellaniques, & en si grande quantité dans les îles Antilles, qu'au-dessous de la terre labourable, le fond, que les habitans appellent *la chaux*, n'est autre chose qu'un composé de coquilles, de madrépores, d'astroïtes & d'autres productions de la mer. Ces observations, qui sont certaines, m'auroient fait penser qu'il y a de même des coquilles & d'autres productions marines pétrifiées dans la plus grande partie du continent de l'Amérique, & sur-tout dans les montagnes, comme l'assure Woodward; cependant M. de la Condamine, qui a demeuré pendant plusieurs années au Pérou, m'a assuré qu'il n'en avoit pas vu dans les Cordillères, qu'il en avoit cherché inutilement, &

(1) Voyez Stenon, in *Prodomo diff. de Solido intra solidum*, page 63.

qu'il ne croyoit pas qu'il y en eût. Cette exception seroit singulière, & les conséquences qu'on en pourroit tirer le seroient encore plus; mais j'avoue que, malgré le témoignage de ce célèbre observateur, je doute encore à cet égard, & que je suis très-porté à croire qu'il y a dans les montagnes du Pérou, comme par-tout ailleurs, des coquilles & d'autres pétrifications marines, mais qu'elles ne se sont pas offertes à ses yeux. On fait qu'en matière de témoignages, deux témoins positifs qui assurent avoir vu, suffisent pour faire preuve complète, tandis que mille & dix mille témoins négatifs, & qui assurent seulement n'avoir pas vu, ne peuvent que faire naître un doute léger; c'est par cette raison, & parce que la force de l'analogie m'y contraint, que je persiste à croire qu'on trouvera des coquilles sur les montagnes du Pérou, comme on en trouve presque par-tout ailleurs, sur-tout si on les cherche sur la croupe de la montagne & non pas au sommet.

Les montagnes les plus élevées sont ordinairement composées au sommet, de roc vif, de granite, de grès & d'autres matières vitrifiables qui ne contiennent que peu ou point de coquilles. Toutes ces matières se sont formées dans les couches du sable de la mer qui recouvroient le dessus de ces montagnes; lorsque la mer a laissé à découvert ces sommets de montagnes, les sables ont coulé dans les plaines, où ils ont été entraînés par la chute des eaux des pluies, &c. de sorte qu'il n'est demeuré au-dessus des montagnes que des rochers qui s'étoient formés dans l'intérieur de ces couches de sable. A 200, 300 ou 400

toises plus bas que le sommet de ces montagnes , on trouve souvent des matières toutes différentes de celles du sommet , c'est-à-dire , des pierres , des marbres , & d'autres matières calcinables , lesquelles sont disposées par couches parallèles , & contiennent toutes des coquilles & d'autres productions marines ; ainsi il n'est pas étonnant que M. de la Condamine n'ait pas trouvé de coquilles sur ces montagnes , sur-tout s'il les a cherchées dans les lieux les plus élevés & dans les parties de ces montagnes qui sont composées de roc vif , de grès ou de sable vitrifiable ; mais au-dessous de ces couches de sable & de ces rochers qui font le sommet , il doit y avoir dans les Cordillères , comme dans toutes les autres montagnes , des couches horizontales de pierres , de marbres , de terres , &c. où il se trouvera des coquilles ; car dans tous les pays du monde où l'on a fait des observations , on en a toujours trouvé dans ces couches.

Mais supposons un instant que ce fait soit vrai , & qu'en effet il n'y ait aucune production marine dans les montagnes du Pérou , tout ce qu'on en conclura ne sera nullement contraire à notre théorie , & il pourroit bien se faire , absolument parlant , qu'il y ait sur le globe des parties qui n'aient jamais été sous les eaux de la mer , & sur-tout des parties aussi élevées que le sont les Cordillères ; mais en ce cas , il y auroit de belles observations à faire sur ces montagnes ; car elles ne seroient pas composées de couches parallèles entr'elles , comme toutes les autres le sont : les matières seroient aussi fort différentes de
celles

celles que nous connoissons, il n'y auroit point de fentes perpendiculaires, la composition des rochers & des pierres ne ressembleroit point du tout à la composition des rochers & des pierres des autres pays; & enfin nous trouverions dans ces montagnes l'ancienne structure de la Terre telle qu'elle étoit originairement & avant que d'être changée & altérée par le mouvement des eaux; nous verrions dans ces climats le premier état du globe, les matières anciennes dont il étoit composé, la forme, la liaison & l'arrangement naturel de la Terre, &c. mais c'est trop espérer & sur des fondemens trop légers, & je pense qu'il faut nous borner à croire qu'on y trouvera des coquilles, comme on en trouve par-tout ailleurs.

A l'égard de la manière dont ces coquilles sont disposées & placées dans les couches de terre ou de pierre, voici ce qu'en dit Woodward. « Tous les coquillages qui se trouvent dans une infinité de couches de terre & de bancs de rochers, « sur les plus hautes montagnes & dans les carrières & les « mines les plus profondes, dans les cailloux de cornaline, « de calcédoine, &c. & dans les masses de soufre, de « marcaassites & d'autres matières minérales & métalliques, « sont remplis de la matière même qui forme les bancs ou « les couches, ou les masses qui les renferment, & jamais « d'aucune matière hétérogène (u). La pesanteur spécifique « des différentes espèces de sables ne diffère que très-peu, « étant généralement, par rapport à l'eau, comme $2 \frac{4}{9}$ ou « $2 \frac{9}{16}$ à 1, & les coquilles de pétoncle qui sont à peu près «

(u) Voyez Woodward, page 206 & ailleurs.

» de la même pesanteur, s'y trouvent ordinairement ren-
 » fermées en grand nombre, tandis qu'on a de la peine à y
 » trouver des écailles d'huîtres, dont la pesanteur spécifique
 » n'est environ que comme $2 \frac{1}{3}$ à 1; d'hérissons de mer, dont
 » la pesanteur n'est que comme 2 ou $2 \frac{1}{8}$ à 1; ou d'autres
 » espèces de coquilles plus légères; mais au contraire dans la
 » craie qui est plus légère que la pierre, n'étant à la pesanteur
 » de l'eau que comme environ $2 \frac{1}{10}$ à 1, on ne trouve que des
 » coquilles d'hérissons de mer & d'autres espèces de coquilles
 légères (x). »

Il faut observer que ce que dit ici Woodward ne doit pas être regardé comme règle générale, car on trouve des coquilles plus légères & plus pesantes dans les mêmes matières, par exemple, des pétoncles, des huîtres & des oursins dans les mêmes pierres & dans les mêmes terres, & même on peut voir au Cabinet du Roi, un pétoncle pétrifié en cornaline & des oursins pétrifiés en agate, ainsi la différence de la pesanteur spécifique des coquilles n'a pas influé, autant que le prétend Woodward, sur le lieu de leur position dans les couches de terre; & la vraie raison pourquoi les coquilles d'oursins & d'autres aussi légères se trouvent plus abondamment dans les craies, c'est que la craie n'est qu'un détriment de coquilles, & que celles des oursins étant plus légères, moins épaisses & plus friables que les autres, elles auront été aisément réduites en poussière & en craie, en sorte qu'il ne se trouve des couches de craie que dans les endroits où il y avoit anciennement sous les

(u) Voyez Woodward, pages 17 & 18.

eaux de la mer une grande abondance de ces coquilles légères dont les débris ont formé la craie dans laquelle nous trouvons celles qui ayant résisté au choc & aux frottemens, se sont conservées tout entières, ou du moins en parties assez grandes pour que nous puissions les reconnoître.

Nous traiterons ceci plus à fond dans notre discours sur les minéraux, contentons-nous seulement d'avertir ici qu'il faut encore donner une modification aux expressions de Woodward; il paroît dire qu'on trouve des coquilles dans les cailloux, dans les cornalines, dans les calcédoines, dans les mines, dans les masses de soufre, aussi souvent & en aussi grand nombre que dans les autres matières, au lieu que la vérité est qu'elles sont très-rares dans toutes les matières vitrifiables ou purement inflammables, & qu'au contraire elles sont en prodigieuse abondance dans les craies, dans les marnes, dans les marbres & dans les pierres, en sorte que nous ne prétendons pas dire ici qu'absolument les coquilles les plus légères sont dans les matières légères, & les plus pesantes dans celles qui sont aussi les plus pesantes, mais seulement qu'en général cela se trouve plus souvent ainsi qu'autrement. A la vérité elles sont toutes également remplies de la substance même qui les environne, aussi-bien celles qu'on trouve dans les couches horizontales, que celles qu'on trouve en plus petit nombre dans les matières qui occupent les fentes perpendiculaires, parce qu'en effet les unes & les autres ont été également formées par les eaux, quoiqu'en différens temps & de différentes façons; les couches horizontales

de pierre , de marbre , &c. ayant été formées par les grands mouvemens des ondes de la mer , & les cailloux , les cor-nalines , les calcédoines & toutes les matières qui sont dans les fentes perpendiculaires , ayant été produites par le mouvement particulier d'une petite quantité d'eau chargée de différens sucs lapidifiques , métalliques , &c. & dans les deux cas ces matières étoient réduites en poudre fine & impalpable qui a rempli l'intérieur des coquilles si pleinement & si absolument , qu'elle n'y a pas laissé le moindre vide , & qu'elle s'en est fait autant de moules , à peu près comme on voit un cachet se mouler sur le tripoli.

Il y a donc dans les pierres , dans les marbres , &c. une multitude très-grande de coquilles qui sont entières, belles & si peu altérées , qu'on peut aisément les comparer avec les coquilles qu'on conserve dans les cabinets ou qu'on trouve sur les rivages de la mer ; elles ont précisément la même figure & la même grandeur , elles sont de la même substance & leur tissu est le même ; la matière particulière qui les compose , est la même , elle est disposée & arrangée de la même manière , la direction de leurs fibres & des lignes spirales est la même , la composition des petites lames formées par les fibres est la même dans les unes & les autres ; on voit dans le même endroit les vestiges ou insertions des tendons par le moyen desquels l'animal étoit attaché & joint à sa coquille , on y voit les mêmes tubercules , les mêmes *stries* , les mêmes cannelures ; enfin , tout est semblable , soit au-dedans , soit au-dehors de la coquille , dans sa cavité ou sur sa convexité , dans sa

substance ou sur sa superficie ; d'ailleurs ces coquillages fossiles sont sujets aux mêmes accidens ordinaires que les coquillages de la mer, par exemple, ils sont attachés les plus petits aux plus gros, ils ont des conduits vermiculaires, on y trouve des perles & d'autres choses semblables qui ont été produites par l'animal lorsqu'il habitoit sa coquille, leur gravité spécifique est exactement la même que celle de leur espèce qu'on trouve actuellement dans la mer, & par la chimie on y trouve les mêmes choses, en un mot, ils ressemblent exactement à ceux de la mer (y).

J'ai souvent observé moi-même avec une espèce d'étonnement, comme je l'ai déjà dit, des montagnes entières, des chaînes de rochers, des bancs énormes de carrières tous composés de coquilles & d'autres débris de productions marines qui y sont en si grande quantité, qu'il n'y a pas à beaucoup près autant de volume dans la matière qui les lie.

J'ai vu des champs labourés dans lesquels toutes les pierres étoient des pétoncles pétrifiés, en sorte qu'en fermant les yeux & ramassant au hasard on pouvoit parier de ramasser un pétoncle ; j'en ai vu d'entièrement couverts de cornes d'ammon, d'autres dont toutes les pierres étoient des cœurs-de-bœuf pétrifiés ; & plus on examinera la terre, plus on sera convaincu que le nombre de ces pétrifications est infini, & on en conclura qu'il est impossible que tous les animaux qui habitoient ces coquilles, aient existé dans le même temps.

(y) Voyez Woodward, page 13.

J'ai même fait une observation en cherchant ces coquilles, qui peut être de quelque utilité, c'est que dans tous les pays où l'on trouve dans les champs & dans les terres labourables un très-grand nombre de ces coquilles pétrifiées, comme pétoncles, cœurs-de-bœuf, &c. entières, bien conservées, & totalement séparées, on peut être assuré que la pierre de ces pays est *gélisse*. Ces coquilles ne s'en sont séparées en si grand nombre que par l'action de la gelée, qui détruit la pierre & laisse subsister plus long-temps la coquille pétrifiée.

Cette immense quantité de fossiles marins que l'on trouve en tant d'endroits, prouve qu'ils n'y ont pas été transportés par un déluge; car on observe plusieurs milliers de gros rochers & des carrières dans tous les pays où il y a des marbres & de la pierre à chaux, qui sont toutes remplies de vertèbres d'étoiles de mer, de pointes d'oursins, de coquillages & d'autres débris de productions marines. Or si ces coquilles qu'on trouve par-tout eussent été amenées sur la terre sèche par un déluge ou par une inondation, la plus grande partie seroit demeurée sur la surface de la Terre, ou du moins elles ne seroient pas enterrées à une grande profondeur, & on ne les trouveroit pas dans les marbres les plus solides à sept ou huit cents pieds de profondeur.

Dans toutes les carrières ces coquilles font partie de la pierre à l'intérieur, & on en voit quelquefois à l'extérieur qui sont recouvertes de stalactites, qui comme l'on sait, ne sont pas des matières aussi anciennes que la pierre qui

contient les coquilles : une seconde preuve que cela n'est point arrivé par un déluge , c'est que les os , les cornes, les ergots, les ongles, &c. ne se trouvent que très-rarement, & peut-être point du tout, renfermés dans les marbres & dans les autres pierres dures, tandis que si c'étoit l'effet d'un déluge où tout auroit péri, on y devroit trouver les restes des animaux de la terre aussi-bien que ceux des mers (2).

C'est, comme nous l'avons dit, une supposition bien gratuite, que de prétendre que toute la Terre a été dissoute dans l'eau au temps du déluge; & on ne peut donner quelque fondement à cette idée, qu'en supposant un second miracle qui auroit donné à l'eau la propriété d'un dissolvant universel, miracle dont il n'est fait aucune mention dans l'Écriture sainte; d'ailleurs, ce qui anéantit la supposition & la rend même contradictoire, c'est que toutes les matières ayant été dissoutes dans l'eau les coquilles ne l'ont pas été, puisque nous les trouvons entières & bien conservées dans toutes les masses qu'on prétend avoir été dissoutes; cela prouve évidemment qu'il n'y a jamais eu de telle dissolution, & que l'arrangement des couches horizontales & parallèles ne s'est pas fait en un instant, mais par les sédiments qui se sont amoncelés peu à peu, & qui ont enfin produit des hauteurs considérables par la succession des temps; car il est évident pour tous les gens qui se donneront la peine d'observer, que l'arrangement de toutes les matières qui composent le globe, est l'ouvrage des eaux; il n'est donc question que de savoir si cet arrangement a

(2) Voyez Ray's Discourses, pages 178 & suiv.

été fait dans le même temps : or nous avons prouvé qu'il n'a pas pu se faire dans le même temps, puisque les matières ne gardent pas l'ordre de la pesanteur spécifique & qu'il n'y a pas eu de dissolution générale de toutes les matières ; donc cet arrangement a été produit par les eaux ou plutôt par les sédimens qu'elles ont déposés dans la succession des temps ; toute autre révolution , tout autre mouvement, toute autre cause auroit produit un arrangement très-différent ; d'ailleurs, un accident particulier, une révolution ou un bouleversement n'auroit pas produit un pareil effet dans le globe tout entier, & si l'arrangement des terres & des couches avoit pour cause des révolutions particulières & accidentelles, on trouveroit les pierres & les terres disposées différemment en différens pays, au lieu qu'on les trouve par-tout disposées de même par couches parallèles, horizontales, ou également inclinées.

Voici ce que dit à ce sujet l'Historien de l'Académie (a).

« Des vestiges très-anciens & en très-grand nombre, d'inondations qui ont dû être très-étendues, & la manière dont on est obligé de concevoir que les montagnes se sont formées (b), prouvent assez qu'il est arrivé autrefois à la surface de la Terre de grandes révolutions. Autant qu'on en a pu creuser, on n'a presque vu que des ruines, des débris, de vastes décombres entassés pêle-mêle, & qui

(a) Voyez l'Histoire de l'Académie royale des Sciences, année 1718, pages 3 & suiv. & les Mémoires, page 287.

(b) Voyez l'Hist. de 1703, page 22; de 1706, page 9; de 1708, page 34; & de 1716, page 8, &c.

par une longue suite de siècles se sont incorporés en- «
semble & unis en une seule masse le plus qu'il a été «
possible; s'il y a dans le globe de la Terre quelque «
espèce d'organisation régulière, elle est plus profonde, & «
par conséquent nous fera toujours inconnue; & toutes «
nos recherches se termineront à fouiller dans les ruines «
de la croûte extérieure, elles donneront encore assez «
d'occupation aux Philosophes. «

M. de Jussieu a trouvé aux environs de Saint-Chau- «
mont dans le Lyonnais, une grande quantité de pierres «
écailleuses ou feuilletées, dont presque tous les feuillets «
portoient sur leur superficie l'empreinte ou d'un bout de «
tige, ou d'une feuille, ou d'un fragment de feuille de «
quelque plante; les représentations de feuilles étoient «
toujours exactement étendues, comme si on avoit collé «
les feuilles sur les pierres avec la main, ce qui prouve «
qu'elles avoient été apportées par de l'eau qui les avoit «
tenues en cet état; elles étoient en différentes situations, «
& quelquefois deux ou trois se croisoient. «

On imagine bien qu'une feuille déposée par l'eau sur «
une vase molle, & couverte ensuite d'une autre vase «
pareille, imprime sur l'une l'image de l'une de ses deux «
surfaces & sur l'autre l'image de l'autre surface, de sorte «
que ces deux lames de vase étant durcies & pétrifiées, «
elles porteront chacune l'empreinte d'une face différente; «
mais ce qu'on auroit cru devoir être, n'est pas, les deux «
lames ont l'empreinte de la même face de la feuille, l'une «
en relief & l'autre en creux. M. de Jussieu a observé dans «

» toutes ces pierres figurées de Saint-Chaumont ce phéno-
» mène qui est assez bizarre ; nous lui en laissons l'explication
» pour passer à ce que ces sortes d'observations ont de plus
» général & de plus intéressant.

» Toutes les plantes gravées dans les pierres de Saint-
» Chaumont, sont des plantes étrangères, non-seulement
» elles ne se retrouvent ni dans le Lyonnais, ni dans le
» reste de la France, mais elles ne sont que dans les Indes
» orientales & dans les climats chauds de l'Amérique ; ce
» sont la plupart des plantes capillaires, & souvent en parti-
» culier des fougères. Leur tissu dur & ferré les a rendu
» plus propres à se graver & à se conserver dans les moules
» autant de temps qu'il a fallu. Quelques feuilles de plantes
» des Indes imprimées dans des pierres d'Allemagne ont
» paru étonnantes à M. Leibnitz (*c*), voici la même
» merveille infiniment multipliée ; il semble même qu'il y ait
» à cela une certaine affectation de la Nature, dans toutes
» les pierres de Saint - Chaumont on ne trouve pas une
» seule plante du pays.

» Il est certain, par les coquillages des carrières & des
» montagnes, que ce pays, ainsi que beaucoup d'autres, a
» dû autrefois être couvert par l'eau de la mer : mais com-
» ment la mer d'Amérique ou celle des Indes orientales
» y est-elle venue ?

» On peut, pour satisfaire à plusieurs phénomènes, sup-
» poser avec assez de vraisemblance que la mer a couvert
» tout le globe de la Terre ; mais alors il n'y avoit point de

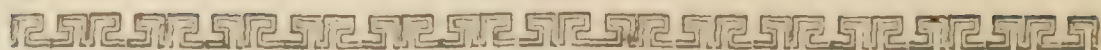
(*c*) Voyez l'Histoire de l'Académie, année 1706, pages 9 & suiv.

plantes terrestres, & ce n'est qu'après ces temps-là, & « lorsqu'une partie du globe a été découverte, qu'il s'est « pu faire les grandes inondations qui ont transporté des « plantes d'un pays dans d'autres fort éloignés. »

M. de Jussieu croit que comme le lit de la mer hausse « toujours par les terres, le limon, les sables que les rivières « y charient incessamment, des mers renfermées d'abord « entre certaines digues naturelles, sont venues à les sur- « monter & se sont répandues au loin ; que les digues « aient elles-mêmes été minées par les eaux & s'y soient « renversées, ce sera encore le même effet, pourvu qu'on « les suppose d'une grandeur énorme. Dans les premiers « temps de la formation de la Terre, rien n'avoit encore « pris une forme réglée & arrêtée, il a pu se faire alors des « révolutions prodigieuses & subites dont nous ne voyons « plus d'exemples, parce que tout est venu à peu-près à un « état de consistance, qui n'est pourtant pas tel que les « changemens lents & peu considérables qui arrivent, ne « nous donnent lieu d'en imaginer comme possibles d'autres « de même espèce, mais plus grands & plus prompts. »

Par quelque-une de ces grandes révolutions la mer des « Indes, soit orientales, soit occidentales, aura été poussée « jusqu'en Europe, & y aura apporté des plantes étrangères « flottantes sur ses eaux, elle les avoit arrachées en chemin « & les alloit déposer doucement dans les lieux où l'eau « n'étoit qu'en petite quantité & pouvoit s'évaporer. »





P R E U V E S

D E L A

THÉORIE DE LA TERRE.

A R T I C L E I X.

Sur les inégalités de la surface de la Terre.

LES inégalités qui sont à la surface de la Terre, qu'on pourroit regarder comme une imperfection à la figure du globe, sont en même temps une disposition favorable & qui étoit nécessaire pour conserver la végétation & la vie sur le globe terrestre : il ne faut, pour s'en assurer, que se prêter un instant à concevoir ce que seroit la Terre si elle étoit égale & régulière à sa surface, on verra qu'au lieu de ces collines agréables d'où coulent des eaux pures qui entretiennent la verdure de la Terre, au lieu de ces campagnes riches & fleuries où les plantes & les animaux trouvent aisément leur subsistance, une triste mer couvrirait le globe entier, & qu'il ne resteroit à la Terre de tous ses attributs, que celui d'être une planète obscure, abandonnée, & destinée tout au plus à l'habitation des poissons.

Mais indépendamment de la nécessité morale, laquelle ne doit que rarement faire preuve en Philosophie, il y a une nécessité physique pour que la Terre soit irrégulière à sa surface, & cela, parce qu'en la supposant même

parfaitement régulière dans son origine, le mouvement des eaux, les feux souterrains, les vents & les autres causes extérieures auroient nécessairement produit à la longue des irrégularités semblables à celles que nous voyons.

Les plus grandes inégalités sont les profondeurs de l'océan, comparées à l'élévation des montagnes, cette profondeur de l'océan est fort différente, même à de grandes distances des terres; on prétend qu'il y a des endroits qui ont jusqu'à une lieue de profondeur, mais cela est rare, & les profondeurs les plus ordinaires sont depuis 60 jusqu'à 150 brasses. Les golfes & les parages voisins des côtes sont bien moins profonds, & les détroits sont ordinairement les endroits de la mer où l'eau a le moins de profondeur.

Pour sonder les profondeurs de la mer, on se sert ordinairement d'un morceau de plomb de 30 ou 40 livres qu'on attache à une petite corde, cette manière est fort bonne pour les profondeurs ordinaires, mais lorsqu'on veut sonder de grandes profondeurs on peut tomber dans l'erreur & ne pas trouver de fond où cependant il y en a, parce que la corde étant spécifiquement moins pesante que l'eau, il arrive, après qu'on en a beaucoup dévidé, que le volume de la sonde & celui de la corde ne pèsent plus qu'autant ou moins qu'un pareil volume d'eau, dès-lors la sonde ne descend plus, & elle s'éloigne en ligne oblique en se tenant toujours à la même hauteur; ainsi pour sonder de grandes profondeurs, il faudroit une chaîne de fer ou d'autre matière plus pesante que l'eau :

il est assez probable que c'est faute d'avoir fait cette attention, que les Navigateurs nous disent que la mer n'a pas de fond dans une si grande quantité d'endroits.

En général, les profondeurs dans les hautes mers augmentent ou diminuent d'une manière assez uniforme, & ordinairement plus on s'éloigne des côtes, plus la profondeur est grande: cependant cela n'est pas sans exception, & il y a des endroits au milieu de la mer où l'on trouve des écueils, comme aux Abrolhos dans la mer atlantique; d'autres où il y a des bancs d'une étendue très-considérable, comme le grand banc, le banc appelé *le Borneur* dans notre océan, les bancs & les bas-fonds de l'océan indien, &c.

De même le long des côtes, les profondeurs sont fort inégales, cependant on peut donner comme une règle certaine, que la profondeur de la mer à la côte est toujours proportionnée à la hauteur de cette même côte; en sorte que si la côte est fort élevée, la profondeur sera fort grande, & au contraire si la plage est basse & le terrain plat, la profondeur est fort petite, comme dans les fleuves où les rivages élevés annoncent toujours beaucoup de profondeur, & où les grèves & les bords de niveau montrent ordinairement un gué, ou du moins une profondeur médiocre.

Il est encore plus aisé de mesurer la hauteur des montagnes que de sonder les profondeurs des mers, soit au moyen de la géométrie pratique, soit par le baromètre; cet instrument peut donner la hauteur d'une montagne

fort exactement, sur-tout dans les pays où la variation n'est pas considérable, comme au Pérou & sous les autres climats de l'Équateur; on a mesuré par l'un ou l'autre de ces moyens la hauteur de la plupart des éminences qui sont à la surface du globe, par exemple, on a trouvé que les plus hautes montagnes de Suisse sont élevées d'environ seize cents toises au-dessus du niveau de la mer, plus que le Canigou, qui est une des plus hautes des Pyrénées (a). Il paroît que ce sont les plus hautes de toute l'Europe, puisqu'il en sort une grande quantité de fleuves qui portent leurs eaux dans différentes mers fort éloignées, comme le Pô qui se rend dans la mer adriatique, le Rhin qui se perd dans les sables en Hollande, le Rhône qui tombe dans la méditerranée, & le Danube qui va jusqu'à la mer noire. Ces quatre fleuves, dont les embouchures sont si éloignées les unes des autres, tirent tous une partie de leurs eaux du mont Saint-Godard & des montagnes voisines, ce qui prouve que ce point est le plus élevé de l'Europe.

Les plus hautes montagnes de l'Asie sont le mont Taurus, le mont Imaus, le Caucase & les montagnes du Japon, toutes ces montagnes sont plus élevées que celles de l'Europe; celles d'Afrique, le grand Atlas & les monts de la Lune, sont au moins aussi hautes que celles de l'Asie, & les plus élevées de toutes sont celles de l'Amérique méridionale, sur-tout celles du Pérou, qui ont jusqu'à trois mille toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer. En général les montagnes entre les tropiques sont

(a) Voyez l'Histoire de l'Académie, année 1708, page 24.

plus élevées que celles des zones tempérées, & celles-ci plus que celles des zones froides, de sorte que plus on approche de l'équateur, & plus les inégalités de la surface de la Terre sont grandes; ces inégalités, quoique fort considérables par rapport à nous, ne sont rien quand on les considère par rapport au globe terrestre. Trois mille toises de différence sur trois mille lieues de diamètre, c'est une toise sur une lieue, ou un pied sur deux mille deux cents pieds, ce qui, sur un globe de deux pieds & demi de diamètre, ne fait pas la sixième partie d'une ligne; ainsi la Terre, dont la surface nous paroît traversée & coupée par la hauteur énorme des montagnes & par la profondeur affreuse des mers, n'est cependant, relativement à son volume, que très-légèrement sillonnée d'inégalités si peu sensibles, qu'elles ne peuvent causer aucune différence à la figure du globe.

Dans les continens, les montagnes sont continues & forment des chaînes; dans les isles elles paroissent être plus interrompues & plus isolées, & elles s'élèvent ordinairement au-dessus de la mer en forme de cône ou de pyramide, & on les appelle *des pics*; le pic de Ténériffe dans l'isle de Fer est une des plus hautes montagnes de la Terre, elle a près d'une lieue & demie de hauteur perpendiculaire au-dessus du niveau de la mer; le pic de Saint-George dans l'une des Açores, le pic d'Adam dans l'isle de Ceylan sont aussi fort élevés. Tous ces pics sont composés de rochers entassés les uns sur les autres, & ils vomissent à leur sommet du feu, des cendres, du bitume,

bitume, des minéraux & des pierres; il y a même des îles qui ne sont précisément que des pointes de montagnes, comme l'île Sainte-Hélène, l'île de l'Ascension, la plupart des Canaries & des Açores; & il faut remarquer que dans la plupart des îles, des promontoires & des autres terres avancées dans la mer, la partie du milieu est toujours la plus élevée, & qu'elles sont ordinairement séparées en deux par des chaînes de montagnes qui les partagent dans leur plus grande longueur, comme en Écosse le mont Grans-bain qui s'étend d'orient en occident & partage l'île de la Grande - Bretagne en deux parties; il en est de même des îles de Sumatra, de Luçon, de Borneo, de Célèbes, de Cuba & de Saint-Domingue, & aussi de l'Italie qui est traversée dans toute sa longueur par l'Apennin, de la presqu'île de Corée, de celle de Malaye, &c.

Les montagnes, comme l'on voit, diffèrent beaucoup en hauteur, les collines sont les plus basses de toutes, ensuite viennent les montagnes médiocrement élevées qui sont suivies d'un troisième rang de montagnes encore plus hautes, lesquelles, comme les précédentes, sont ordinairement chargées d'arbres & de plantes, mais qui, ni les unes ni les autres, ne fournissent aucune source excepté au bas; enfin les plus hautes de toutes les montagnes sont celles sur lesquelles on ne trouve que du sable, des pierres, des cailloux & des rochers dont les pointes s'élèvent souvent jusqu'au-dessus des nues; c'est précisément au pied de ces rochers qu'il y a de petits

espaces, de petites plaines, des enfoncemens, des espèces de vallons où l'eau de la pluie, la neige & la glace s'arrêtent, & où elles forment des étangs, des marais, des fontaines d'où les fleuves tirent leur origine (e).

La forme des montagnes est aussi fort différente, les unes forment des chaînes dont la hauteur est assez égale dans une très-longue étendue de terrain, d'autres sont coupées par des vallons très-profonds; les unes ont des contours assez réguliers, d'autres paroissent au premier coup d'œil irrégulières, autant qu'il est possible de l'être, quelquefois on trouve au milieu d'un vallon ou d'une plaine un monticule isolé; & de même qu'il y a des montagnes de différentes espèces, il y a aussi de deux sortes de plaines, les unes en pays bas, les autres en montagnes: les premières sont ordinairement partagées par le cours de quelque grosse rivière, les autres, quoique d'une étendue considérable, sont sèches, & n'ont tout au plus que quelque petit ruisseau. Ces plaines en montagnes sont souvent fort élevées, & toujours de difficile accès, elles forment des pays au-dessus des autres pays, comme en Auvergne, en Savoie & dans plusieurs autres pays élevés; le terrain en est ferme & produit beaucoup d'herbes & de plantes odoriférantes, ce qui rend ces dessus de montagnes les meilleurs pâturages du monde.

Le sommet des hautes montagnes est composé de rochers plus ou moins élevés, qui ressemblent, sur-tout

(e) Voyez Lettres philosophiques sur la formation des sels, &c. page 198.

vus de loin , aux ondes de la mer (*f*). Ce n'est pas sur cette observation seule qu'on pourroit assurer , comme nous l'avons fait , que les montagnes ont été formées par les ondes de la mer , & je ne la rapporte que parce qu'elle s'accorde avec toutes les autres ; ce qui prouve évidemment que la mer a couvert & formé les montagnes , ce sont les coquilles & les autres productions marines qu'on trouve par-tout en si grande quantité , qu'il n'est pas possible qu'elles aient été transportées de la mer actuelle dans des continens aussi éloignés & à des profondeurs aussi considérables ; ce qui le prouve ce sont les couches horizontales & parallèles qu'on trouve par-tout , & qui ne peuvent avoir été formées que par les eaux ; c'est la composition des matières , même les plus dures , comme de la pierre & du marbre , à laquelle on reconnoît clairement que les matières étoient réduites en poussière avant la formation de ces pierres & de ces marbres , & qu'elles se sont précipitées au fond de l'eau en forme de sédiment ; c'est encore l'exactitude avec laquelle les coquilles sont moulées dans ces matières ; c'est l'intérieur de ces mêmes coquilles , qui est absolument rempli des matières dans lesquelles elles sont renfermées ; & enfin ce qui le démontre incontestablement , ce sont les angles correspondans des montagnes & des collines qu'aucune autre cause que les courans de la mer n'auroit pu former ; c'est l'égalité de la hauteur des collines opposées & les lits des différentes matières qu'on y trouve à la même

(*f*) Voy. Lettres philosoph. sur la formation des sels , page 196.

hauteur; c'est la direction des montagnes, dont les chaînes s'étendent en longueur dans le même sens, comme l'on voit s'étendre les ondes de la mer.

A l'égard des profondeurs qui sont à la surface de la Terre, les plus grandes sont, sans contredit, les profondeurs de la mer; mais comme elles ne se présentent point à l'œil, & qu'on n'en peut juger que par la sonde, nous n'entendons parler ici que des profondeurs de terre ferme, telles que les profondes vallées que l'on voit entre les montagnes, les précipices qu'on trouve entre les rochers, les abîmes qu'on aperçoit du haut des montagnes, comme l'abîme du mont Ararath, les précipices des Alpes, les vallées des Pyrénées; ces profondeurs sont une suite naturelle de l'élévation des montagnes, elles reçoivent les eaux & les terres qui coulent de la montagne, le terrain en est ordinairement très-fertile & fort habité. Pour les précipices qui sont entre les rochers, ils se forment par l'affaîssement des rochers, dont la base cède quelquefois plus d'un côté que de l'autre, par l'action de l'air & de la gelée qui les fait fendre & les sépare, & par la chute impétueuse des torrens qui s'ouvrent des routes & entraînent tout ce qui s'oppose à leur violence; mais ces abîmes, c'est-à-dire, ces énormes & vastes précipices qu'on trouve au sommet des montagnes, & au fond desquels il n'est quelquefois pas possible de descendre, quoiqu'ils aient une demi-lieue ou une lieue de tour, ont été formés par le feu; ces abîmes étoient autrefois les foyers des volcans, & toute la matière qui y

manque, en a été rejetée par l'action & l'explosion de ces feux, qui depuis se sont éteints faute de matière combustible. L'abîme du mont Ararath, dont M. de Tournefort donne la description dans son Voyage du Levant, est environné de rochers noirs & brûlés, comme seront quelque jour les abîmes de l'Etna, du Vésuve & de tous les autres volcans, lorsqu'ils auront consumé toutes les matières combustibles qu'ils renferment.

Dans l'histoire naturelle de la province de Stafford en Angleterre, par Plot, il est parlé d'une espèce de goufre qu'on a fondé jusqu'à la profondeur de deux mille six cents pieds perpendiculaires, sans qu'on y ait trouvé d'eau, on n'a pu même en trouver le fond, parce que la corde n'étoit pas assez longue (g).

Les grandes cavités & les mines profondes sont ordinairement dans les montagnes, & elles ne descendent jamais, à beaucoup près, au niveau des plaines, ainsi nous ne connoissons par ces cavités que l'intérieur de la montagne & point du tout celui du globe.

D'ailleurs, ces profondeurs ne sont pas en effet fort considérables, Ray assure que les mines les plus profondes n'ont pas un demi-mille de profondeur. La mine de Cotteberg, qui du temps d'Agricola passoit pour la plus profonde de toutes les mines connues, n'avoit que 2500 pieds de profondeur perpendiculaire. Il est vrai qu'il y a des trous dans certains endroits, comme celui dont nous venons de parler dans la province de Stafford, ou

(g) Voyez le Journal des Savans, année 1680, page 12.

le Poolshole dans la province de Darby en Angleterre, dont la profondeur est peut-être plus grande, mais tout cela n'est rien en comparaison de l'épaisseur du globe.

Si les rois d'Égypte, au lieu d'avoir fait des pyramides & élevé d'aussi fastueux monumens de leurs richesses & de leur vanité, eussent fait la même dépense pour sonder la Terre & y faire une profonde excavation, comme d'une lieue de profondeur, on auroit peut-être trouvé des matières qui auroient dédommagé de la peine & de la dépense, ou tout au moins on auroit des connoissances qu'on n'a pas sur les matières dont le globe est composé à l'intérieur, ce qui seroit peut-être fort utile.

Mais revenons aux montagnes; les plus élevées sont dans les pays méridionaux, & plus on approche de l'équateur, plus on trouve d'inégalités sur la surface du globe; ceci est aisé à prouver par une courte énumération des montagnes & des isles.

En Amérique, la chaîne des Cordillères, les plus hautes montagnes de la Terre, est précisément sous l'équateur, & elle s'étend des deux côtés bien loin au-delà des cercles qui renferment la zone torride.

En Afrique, les hautes montagnes de la Lune & du Monomotapa, le grand & le petit Atlas, sont sous l'équateur ou n'en sont pas éloignés.

En Asie, le mont Caucase, dont la chaîne s'étend sous différens noms jusqu'aux montagnes de la Chine est dans toute cette étendue plus voisin de l'équateur que des pôles.

En Europe, les Pyrénées, les Alpes & les montagnes

de la Grèce, qui ne sont que la même chaîne, sont encore moins éloignées de l'équateur que des pôles.

Or ces montagnes dont nous venons de faire l'énumération, sont toutes plus élevées, plus considérables & plus étendues en longueur & en largeur que les montagnes des pays septentrionaux.

A l'égard de la direction de ces chaînes de montagnes, on verra que les Alpes prises dans toute leur étendue, forment une chaîne qui traverse le continent entier depuis l'Espagne jusqu'à la Chine; ces montagnes commencent aux bords de la mer en Galice, arrivent aux Pyrénées, traversent la France par le Vivarès & l'Auvergne, séparent l'Italie, s'étendent en Allemagne & au-dessus de la Dalmatie jusqu'en Macédoine, & de-là se joignent avec les montagnes d'Arménie, le Caucase, le Taurus, l'Imaüs, & s'étendent jusqu'à la mer de Tartarie; de même le mont Atlas traverse le continent entier de l'Afrique d'occident en orient depuis le royaume de Fez jusqu'au détroit de la mer rouge, les monts de la Lune ont aussi la même direction.

Mais en Amérique la direction est toute contraire, & les chaînes des Cordillères & des autres montagnes s'étendent du nord au sud plus que d'orient en occident.

Ce que nous observons ici sur les plus grandes éminences du globe, peut s'observer aussi sur les plus grandes profondeurs de la mer. Les plus vastes & les plus hautes mers sont plus voisines de l'équateur que des pôles, & il résulte de cette observation que les plus grandes inégalités

du globe se trouvent dans les climats méridionaux. Ces irrégularités qui se trouvent à la surface du globe, sont la cause d'une infinité d'effets ordinaires & extraordinaires; par exemple, entre les rivières de l'Inde & du Gange, il y a une large chersonèse qui est divisée dans son milieu par une chaîne de hautes montagnes que l'on appelle *le Gate*, qui s'étend du nord au sud depuis les extrémités du mont Caucase jusqu'au cap de Comorin, de l'un des côtés est Malabar, & de l'autre Coromandel; du côté de Malabar, entre cette chaîne de montagnes & la mer, la saison de l'été est depuis le mois de septembre jusqu'au mois d'avril, & pendant tout ce temps le ciel est serein & sans aucune pluie; de l'autre côté de la montagne, sur la côte de Coromandel, cette même saison est leur hiver, & il y pleut tous les jours en abondance; & du mois d'avril au mois de septembre c'est la saison de l'été, tandis que c'est celle de l'hiver en Malabar; en sorte qu'en plusieurs endroits qui ne sont guère éloignés que de vingt lieues de chemin, on peut, en croisant la montagne, changer de saison. On dit que la même chose se trouve au cap Razalgat en Arabie, & de même à la Jamaïque, qui est séparée dans son milieu par une chaîne de montagnes dont la direction est de l'est à l'ouest, & que les plantations qui sont au midi de ces montagnes éprouvent la chaleur de l'été, tandis que celles qui sont au nord souffrent la rigueur de l'hiver dans ce même temps. Le Pérou qui est situé sous la Ligne & qui s'étend à environ mille lieues vers le midi, est divisé en trois parties longues & étroites
que

que les habitans du Pérou appellent *Lanos*, *Sierras* & *Andes*; les lanos, qui sont les plaines, s'étendent tout le long de la côte de la mer du sud; les sierras sont des collines avec quelques vallées, & les andes sont ces fameuses Cordillères, les plus hautes montagnes que l'on connoisse; les lanos ont dix lieues plus ou moins de largeur; dans plusieurs endroits les sierras ont vingt lieues de largeur; & les andes autant, quelquefois plus, quelquefois moins; la largeur est de l'est à l'ouest, & la longueur, du nord au sud. Cette partie du monde a ceci de remarquable, 1.^o dans les lanos, le long de toute cette côte le vent du sud-ouest souffle constamment, ce qui est contraire à ce qui arrive ordinairement dans la zone torride; 2.^o il ne pleut ni ne tonne jamais dans les lanos, quoiqu'il y tombe quelquefois un peu de rosée; 3.^o il pleut presque continuellement sur les andes; 4.^o dans les sierras, qui sont entre les lanos & les andes, il pleut depuis le mois de septembre jusqu'au mois d'avril.

On s'est aperçu depuis long-temps, que les chaînes des plus hautes montagnes alloient d'occident en orient, ensuite, après la découverte du nouveau monde, on a vu qu'il y en avoit de fort considérables qui tournoient du nord au sud, mais personne n'avoit découvert avant M. Bourguet, la surprenante régularité de la structure de ces grandes masses; il a trouvé, après avoir passé trente fois les Alpes en quatorze endroits différens, deux fois l'Apennin, & fait plusieurs tours dans les environs de ces montagnes & dans le mont Jura, que toutes les

montagnes sont formées dans leurs contours à peu-près comme les ouvrages de fortification. Lorsque le corps d'une montagne va d'occident en orient, elle forme des avances qui regardent, autant qu'il est possible, le nord & le midi: cette régularité admirable est si sensible dans les vallons, qu'il semble qu'on y marche dans un chemin couvert fort régulier; car si, par exemple, on voyage dans un vallon du nord au sud, on remarque que la montagne qui est à droite forme des avances, ou des angles qui regardent l'orient, & ceux de la montagne du côté gauche regardent l'occident, de sorte que néanmoins les angles faillans de chaque côté répondent réciproquement aux angles rentrans qui leur sont toujours alternativement opposés. Les angles que les montagnes forment dans les grandes vallées, sont moins aigus, parce que la pente est moins roide & qu'ils sont plus éloignés les uns des autres; & dans les plaines ils ne sont sensibles que dans le cours des rivières, qui en occupent ordinairement le milieu; leurs coudes naturels répondent aux avances les plus marquées, ou aux angles les plus avancés des montagnes auxquelles le terrain où les rivières coulent, va aboutir. Il est étonnant qu'on n'ait pas aperçu une chose si visible; & lorsque dans une vallée la pente de l'une des montagnes qui la borde, est moins rapide que celle de l'autre, la rivière prend son cours beaucoup plus près de la montagne la plus rapide, & elle ne coule pas dans le milieu (*d*).

(*d*) Voyez les Lettres philosophiques sur la formation des sels, pages 181 & 200.

On peut joindre à ces observations d'autres observations particulières qui les confirment; par exemple, les montagnes de Suisse sont bien plus rapides, & leur pente est bien plus grande du côté du midi que du côté du nord, & plus grande du côté du couchant que du côté du levant; on peut le voir dans la montagne Gemmi, dans le mont Brisé, & dans presque toutes les autres montagnes. Les plus hautes de ce pays sont celles qui séparent la Vallée & les Grisons, de la Savoie, du Piémont & du Tirol; ces pays sont eux-mêmes une continuation de ces montagnes dont la chaîne s'étend jusqu'à la Méditerranée, & continue même assez loin sous les eaux de cette mer; les montagnes des Pyrénées ne sont aussi qu'une continuation de cette vaste montagne qui commence dans la Vallée supérieure, & dont les branches s'étendent fort loin au couchant & au midi, en se soutenant toujours à une grande hauteur, tandis qu'au contraire du côté du nord & de l'est ces montagnes s'abaissent par degrés jusqu'à devenir des plaines, comme on le voit par les vastes pays que le Rhin, par exemple, & le Danube arrosent avant que d'arriver à leurs embouchures, au lieu que le Rhône descend avec rapidité vers le midi dans la mer méditerranée. La même observation sur le penchant plus rapide des montagnes du côté du midi & du couchant, que du côté du nord ou du levant, se trouve vraie dans les montagnes d'Angleterre & dans celles de Norvège; mais la partie du monde où cela se voit le plus évidemment, c'est au Pérou & au Chily; la longue chaîne des

Cordillères est coupée très-rapidement du côté du couchant, le long de la mer Pacifique, au lieu que du côté du levant elle s'abaisse par degrés dans de vastes plaines arrosées par les plus grandes rivières du monde (e).

M. Bourguet, à qui on doit cette belle observation de la correspondance des angles des montagnes, l'appelle avec raison, *la Clef de la théorie de la Terre*; cependant il me paroît que s'il en eût senti toute l'importance, il l'auroit employée plus heureusement en la liant avec des faits convenables, & qu'il auroit donné une théorie de la Terre plus vraisemblable, au lieu que dans son Mémoire, dont on a vu l'exposé, il ne présente que le projet d'un système hypothétique dont la plupart des conséquences sont fausses ou précaires. La théorie que nous avons donnée, roule sur quatre faits principaux, desquels on ne peut pas douter après avoir examiné les preuves qui les constatent; le premier est, que la Terre est par-tout, & jusqu'à des profondeurs considérables, composée de couches parallèles & de matières qui ont été autrefois dans un état de mollesse; le second, que la mer a couvert pendant quelque temps la Terre que nous habitons; le troisième, que les marées & les autres mouvemens des eaux produisent des inégalités dans le fond de la mer; & le quatrième, que ce sont les courans de la mer qui ont donné aux montagnes la forme de leurs contours, & la direction correspondante dont il est question.

On jugera, après avoir lû les preuves que contiennent

(e) Voyez Transact. philosoph. Abridg. vol. VI, part. II, page 158.

les articles suivans, si j'ai eu tort d'affurer que ces faits solidement établis, établissent aussi la vraie théorie de la Terre. Ce que j'ai dit dans le texte au sujet de la formation des montagnes, n'a pas besoin d'une plus ample explication ; mais comme on pourroit m'objecter que je ne rends pas raison de la formation des pics ou pointes de montagnes, non plus que de quelques autres faits particuliers, j'ai cru devoir ajouter ici les observations & les réflexions que j'ai faites sur ce sujet.

J'ai tâché de me faire une idée nette & générale de la manière dont sont arrangées les différentes matières qui composent le globe, & il m'a paru qu'on pouvoit les considérer d'une manière différente de celle dont on les a vues jusqu'ici, j'en fais deux classes générales auxquelles je les réduis toutes ; la première est celle des matières que nous trouvons posées par couches, par lits, par bancs horizontaux ou régulièrement inclinés ; & la seconde comprend toutes les matières qu'on trouve par amas, par filons, par veines perpendiculaires & irrégulièrement inclinées. Dans la première classe sont compris les sables, les argiles, les granites ou le roc vif, les cailloux & les grès en grande masse, les charbons de terre, les ardoises, les schists, &c. & aussi les marnes, les craies, les pierres calcinables, les marbres, &c. Dans la seconde, je mets les métaux, les minéraux, les cristaux, les pierres fines & les cailloux en petites masses ; ces deux classes comprennent généralement toutes les matières que nous connoissons : les premières doivent leur origine aux sédimens transportés & déposés par les eaux de la mer, & on doit distinguer celles qui,

étant mises à l'épreuve du feu, se calcinent & se réduisent en chaux, de celles qui se fondent & se réduisent en verre; pour les secondes, elles se réduisent toutes en verre, à l'exception de celles que le feu consume entièrement par l'inflammation.

Dans la première classe, nous distinguerons d'abord deux espèces de sable, l'une que je regarde comme la matière la plus abondante du globe, qui est vitrifiable, ou plutôt qui n'est qu'un composé de fragmens de verre; l'autre, dont la quantité est beaucoup moindre, qui est calcinable, & qu'on doit regarder comme du débris ou de la poussière de pierre, & qui ne diffère du gravier que par la grosseur des grains. Le sable vitrifiable est en général posé par couches comme toutes les autres matières, mais ces couches sont souvent interrompues par des masses de rochers de grès, de roc vif, de caillou, & quelquefois ces matières font aussi des bancs & des lits d'une grande étendue.

En examinant ce sable & ces matières vitrifiables, on n'y trouve que peu de coquilles de mer, & celles qu'on y trouve ne sont pas placées par lits, elles n'y sont que parsemées & comme jetées au hasard, par exemple, je n'en ai jamais vu dans les grès; cette pierre qui est fort abondante en certains endroits, n'est qu'un composé de parties sablonneuses qui se sont réunies, on ne la trouve que dans les pays où le sable vitrifiable domine, & ordinairement les carrières de grès sont dans des collines pointues, dans des terres sablonneuses, & dans des éminences entrecoupées, on peut attaquer ces carrières dans tous les sens,

& s'il y a des lits ils sont beaucoup plus éloignés les uns des autres que dans les carrières de pierres calcinables ou de marbres , on coupe dans le massif de la carrière de grès des blocs de toutes sortes de dimensions & dans tous les sens , selon le besoin & la plus grande commodité ; & quoique le grès soit difficile à travailler , il n'a cependant qu'un genre de dureté , c'est de résister à des coups violens sans s'éclater ; car le frottement l'use peu à peu & le réduit aisément en sable , à l'exception de certains clous noirâtres qu'on y trouve & qui sont d'une matière si dure que les meilleures limes ne peuvent y mordre ; le roc vif est vitrifiable comme le grès , & il est de la même nature , seulement il est plus dur & les parties en sont mieux liées ; il y a aussi plusieurs clous semblables à ceux dont nous venons de parler , comme on peut le remarquer aisément sur les sommets des hautes montagnes , qui sont pour la plupart de cette espèce de rocher , & sur lesquels on ne peut pas marcher un peu de temps sans s'apercevoir que ces clous coupent & déchirent le cuir des fouliers. Ce roc vif qu'on trouve au-dessus des hautes montagnes , & que je regarde comme une espèce de granite , contient une grande quantité de paillettes talqueuses , & il a tous les genres de dureté au point de ne pouvoir être travaillé qu'avec une peine infinie.

J'ai examiné de près la nature de ces clous qu'on trouve dans le grès & dans le roc vif , & j'ai reconnu que c'est une matière métallique fondue & calcinée à un feu très - violent , & qui ressemble parfaitement à de

certaines matières rejetées par les volcans, dont j'ai vu une grande quantité étant en Italie, où l'on me dit que les gens du pays les appeloient *schiarri*. Ce sont des masses noirâtres fort pesantes sur lesquelles le feu, l'eau, ni la lime ne peuvent faire aucune impression, dont la matière est différente de celle de la lave; car celle-ci est une espèce de verre, au lieu que l'autre paroît plus métallique que vitrée. Les clous du grès & du roc vif ressemblent beaucoup à cette première matière, ce qui semble prouver encore que toutes ces matières ont été autrefois liquéfiées par le feu.

On voit quelquefois en certains endroits, au plus haut des montagnes, une prodigieuse quantité de blocs d'une grandeur considérable de ce roc vif, mêlé de paillettes talqueuses; leur position est si irrégulière, qu'ils paroissent avoir été lancés & jetés au hasard, & on croiroit qu'ils sont tombés de quelque hauteur voisine, si les lieux où on les trouve, n'étoient pas élevés au-dessus de tous les autres lieux; mais leur substance vitrifiable & leur figure anguleuse & carrée comme celle des rochers de grès, nous découvre une origine commune entre ces matières; ainsi dans les grandes couches de sable vitrifiable il se forme des blocs de grès & de roc vif, dont la figure & la situation ne suivent pas exactement la position horizontale de ces couches; peu à peu les pluies ont entraîné du sommet des collines & des montagnes, le sable qui les couvroit d'abord, & elles ont commencé par sillonner & découper ces collines dans les intervalles
qui

qui se sont trouvés entre les noyaux de grès, comme on voit que sont découpées les collines de Fontainebleau. Chaque pointe de colline répond à un noyau qui fait une carrière de grès, & chaque intervalle a été creusé & abaissé par les eaux, qui ont fait couler le sable dans la plaine: de même les plus hautes montagnes, dont les sommets sont composés de roc vif & terminés par ces blocs anguleux dont nous venons de parler, auront autrefois été recouvertes de plusieurs couches de sable vitrifiable dans lequel ces blocs se seront formés, & les pluies ayant entraîné tout le sable qui les couvroit & qui les environnoit, ils seront demeurés au sommet des montagnes dans la position où ils auront été formés. Ces blocs présentent ordinairement des pointes au-dessus & à l'extérieur; ils vont en augmentant de grosseur à mesure qu'on descend & qu'on fouille plus profondément, souvent même un bloc en rejoint un autre par la base, ce second un troisième, & ainsi de suite en laissant entr'eux des intervalles irréguliers; & comme par la succession des temps les pluies ont enlevé & entraîné tout le sable qui couvroit ces différens noyaux, il ne reste au-dessus des hautes montagnes que les noyaux mêmes qui forment des pointes plus ou moins élevées, & c'est-là l'origine des pics ou des cornes de montagnes.

Car supposons, comme il est facile de le prouver par les productions marines qu'on y trouve, que la chaîne des montagnes des Alpes ait été autrefois couverte des eaux de la mer, & qu'au-dessus de cette chaîne de montagnes il y eût une grande épaisseur de sable vitrifiable que l'eau de

la mer y avoit transporté & déposé, de la même façon & par les mêmes causes qu'elle a déposé & transporté dans les lieux un peu plus bas de ces montagnes une grande quantité de coquillages, & considérons cette couche extérieure de sable vitrifiable comme posée d'abord de niveau & formant un plat-pays de sable au-dessus des montagnes des Alpes, lorsqu'elles étoient encore couvertes des eaux de la mer; il se fera formé dans cette épaisseur de sable des noyaux de roc, de grès, de caillou & de toutes les matières qui prennent leur origine & leur figure dans les sables par une mécanique à peu-près semblable à celle de la cristallisation des fels. Ces noyaux une fois formés auront soutenu les parties où ils se sont trouvés, & les pluies auront détaché peu-à-peu tout le sable intermédiaire, aussi-bien que celui qui les environnoit immédiatement; les torrens, les ruisseaux, en se précipitant du haut de ces montagnes, auront entraîné ces sables dans les vallons, dans les plaines, & en auront conduit une partie jusqu'à la mer, de cette façon le sommet des montagnes se fera trouvé à découvert, & les noyaux déchauffés auront paru dans toute leur hauteur, c'est ce que nous appelons aujourd'hui des pics ou des cornes de montagnes, & ce qui a formé toutes ces éminences pointues qu'on voit en tant d'endroits; c'est aussi là l'origine de ces roches élevées & isolées qu'on trouve à la Chine & dans d'autres endroits, comme en Irlande, où on leur a donné le nom de *Devil's stones* ou *Pierres du diable*, & dont la formation, aussi-bien que celle des pics des montagnes,

avoit toujours paru une chose difficile à expliquer ; cependant l'explication que j'en donne, est si naturelle qu'elle s'est présentée d'abord à l'esprit de ceux qui ont vu ces roches, & je dois citer ici ce qu'en dit le Père du Tartre dans les lettres édifiantes : « De Yan-chuin-yen nous vinmes à Ho-tcheou, nous rencontrames en chemin « une chose assez particulière, ce sont des roches d'une « hauteur extraordinaire & de la figure d'une grosse tour « carrée qu'on voit plantées au milieu des plus vastes plaines, « on ne fait comment elles se trouvent là, si ce n'est que « ce furent autrefois des montagnes, & que les eaux du « ciel ayant peu-à-peu fait ébouler la terre qui environnoit « ces masses de pierre, les aient ainsi à la longue escarpées « de toutes parts : ce qui fortifie la conjecture, c'est que « nous en vîmes quelques-unes qui vers le bas sont encore « environnées de terre jusqu'à une certaine hauteur (f). »

Le sommet des plus hautes montagnes est donc ordinairement composé de rochers & de plusieurs espèces de granite, de roc vif, de grès & d'autres matières dures & vitrifiables, & cela souvent jusqu'à deux ou trois cents toises en descendant, ensuite on y trouve souvent des carrières de marbre ou de pierre dure qui sont remplies de coquilles, & dont la matière est calcinable, comme on peut le remarquer à la grande Chartreuse en Dauphiné & sur le mont Cenis, où les pierres & les marbres qui contiennent des coquilles, sont à quelques centaines de toises au-dessous des sommets, des pointes & des pics des

(f) Voyez Lettres édifiantes, 2.^{me} recueil, tome I, page 135, &c.

plus hautes montagnes, quoique ces pierres remplies de coquilles soient elles-mêmes à plus de mille toises au-dessus du niveau de la mer. Ainsi les montagnes où l'on voit des pointes ou des pics, sont ordinairement de roc vitrifiable, & celles dont les sommets sont plats, contiennent pour la plupart des marbres & des pierres dures remplies de productions marines. Il en est de même des collines lorsqu'elles sont de grès ou de roc vif, elles sont pour la plupart entre-coupées de pointes, d'éminences, de tertres & de cavités, de profondeurs & de petits vallons intermédiaires; au contraire, celles qui sont composées de pierres calcinables sont à peu-près égales dans toute leur hauteur, & elles ne sont interrompues que par des gorges & des vallons plus grands, plus réguliers, & dont les angles sont correspondans: enfin elles sont couronnées de rochers dont la position est régulière & de niveau.

Quelque différence qui nous paroisse d'abord entre ces deux formes de montagnes, elles viennent cependant toutes deux de la même cause, comme nous venons de le faire voir, seulement on doit observer que ces pierres calcinables n'ont éprouvé aucune altération, aucun changement depuis la formation des couches horizontales, au lieu que celles de sable vitrifiable ont pu être altérées & interrompues par la production postérieure des rochers & des blocs anguleux qui se sont formés dans l'intérieur de ce sable. Ces deux espèces de montagnes ont des fentes qui sont presque toujours perpendiculaires dans celles de pierres calcinables, & qui paroissent être un peu plus irrégulières

dans celles de roc vif & de grès ; c'est dans ces fentes qu'on trouve les métaux , les minéraux , les cristaux , les soufres & toutes les matières de la seconde classe , & c'est au-dessous de ces fentes que les eaux se rassemblent pour pénétrer ensuite plus avant & former les veines d'eau qu'on trouve au-dessous de la surface de la Terre.



PREUVES

DE LA

THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE X.

Des Fleuves.

Nous avons dit que , généralement parlant , les plus grandes montagnes occupent le milieu des continents , que les autres occupent le milieu des îles , des presqu'îles & des terres avancées dans la mer , que dans l'ancien continent les plus grandes chaînes de montagnes sont dirigées d'occident en orient , & que celles qui tournent vers le nord ou vers le sud , ne sont que des branches de ces chaînes principales ; on verra de même que les plus grands fleuves sont dirigés comme les plus grandes montagnes , & qu'il y en a peu qui suivent la direction des branches de ces montagnes : pour s'en

assurer & le voir en détail, il n'y a qu'à jeter les yeux sur un globe, & parcourir l'ancien continent depuis l'Espagne jusqu'à la Chine; on trouvera qu'à commencer par l'Espagne, le Vigo, le Douro, le Tage & la Guadiana vont d'orient en occident, & l'Ebre d'occident en orient, & qu'il n'y a pas une rivière remarquable dont le cours soit dirigé du sud au nord, ou du nord au sud, quoique l'Espagne soit environnée de la mer en entier du côté du midi, & presque en entier du côté du nord. Cette observation sur la direction des fleuves en Espagne, prouve non-seulement que les montagnes de ce pays sont dirigées d'occident en orient, mais encore que le terrain méridional & qui avoisine le détroit, & celui du détroit même, est une terre plus élevée que les côtes de Portugal; & de même du côté du nord, que les montagnes de Galice, des Asturies, &c. ne sont qu'une continuation des Pyrénées, & que c'est cette élévation des terres, tant au nord qu'au sud, qui ne permet pas aux fleuves d'arriver par-là jusqu'à la mer.

On verra aussi, en jetant les yeux sur la carte de la France, qu'il n'y a que le Rhône qui soit dirigé du nord au midi, & encore dans près de la moitié de son cours, depuis les montagnes jusqu'à Lyon, est-il dirigé de l'orient vers l'occident; mais qu'au contraire tous les autres grands fleuves, comme la Loire, la Charente, la Garonne, & même la Seine, ont leur direction d'orient en occident.

On verra de même qu'en Allemagne il n'y a que le

Rhin qui, comme le Rhône, a la plus grande partie de son cours du midi au nord, mais que les autres grands fleuves, comme le Danube, la Drave & toutes les grandes rivières qui tombent dans ces fleuves, vont d'occident en orient se rendre dans la mer noire.

On reconnoîtra que cette mer noire, que l'on doit plutôt considérer comme un grand lac que comme une mer, a presque trois fois plus d'étendue d'orient en occident que du midi au nord, & que par conséquent sa position est semblable à la direction des fleuves en général; qu'il en est de même de la mer méditerranée, dont la longueur d'orient en occident est environ six fois plus grande que sa largeur moyenne, prise du nord au midi.

A la vérité la mer Caspienne, suivant la carte qui en a été levée par ordre du Czar Pierre I, a plus d'étendue du midi au nord que d'orient en occident, au lieu que dans les anciennes cartes elle étoit presque ronde, ou plus large d'orient en occident que du midi au nord; mais si l'on fait attention que le lac Aral peut être regardé comme ayant fait partie de la mer Caspienne, dont il n'est séparé que par des plaines de sable, on trouvera encore que la longueur depuis le bord occidental de la mer Caspienne jusqu'au bord oriental du lac Aral, est plus grande que la longueur depuis le bord méridional jusqu'au bord septentrional de la même mer.

On trouvera de même que l'Euphrate & le golfe Persique sont dirigés d'occident en orient, & que presque tous les fleuves de la Chine vont d'occident en orient;

il en est de même de tous les fleuves de l'intérieur de l'Afrique au-delà de la Barbarie, ils coulent tous d'orient en occident & d'occident en orient, il n'y a que les rivières de Barbarie & le Nil qui coulent du midi au nord. A la vérité il y a de grandes rivières en Asie qui coulent en partie du nord au midi, comme le Don, le Volga, &c. mais en prenant la longueur entière de leurs cours, on verra qu'ils ne se tournent du côté du midi que pour se rendre dans la mer Noire & dans la mer Caspienne, qui font des lacs dans l'intérieur des terres.

On peut donc dire en général que dans l'Europe, l'Asie & l'Afrique, les fleuves & les autres eaux méditerranées s'étendent plus d'orient en occident que du nord au sud; ce qui vient de ce que les chaînes des montagnes sont dirigées pour la plupart dans ce sens, & que d'ailleurs le continent entier de l'Europe & de l'Asie est plus large dans ce sens que dans l'autre; car il y a deux manières de concevoir cette direction des fleuves; dans un continent long & étroit, comme est celui de l'Amérique méridionale, & dans lequel il n'y a qu'une chaîne principale de montagnes qui s'étend du nord au sud, les fleuves n'étant retenus par aucune autre chaîne de montagnes, doivent couler dans le sens perpendiculaire à celui de la direction des montagnes, c'est-à-dire, d'orient en occident, ou d'occident en orient; c'est en effet dans ce sens que coulent toutes les grandes rivières de l'Amérique, parce qu'à l'exception des Cordillères, il n'y a pas de chaînes de montagnes fort étendues, & qu'il n'y en a point

point dont les directions soient parallèles aux Cordillères. Dans l'ancien continent, comme dans le nouveau, la plus grande partie des eaux ont leur plus grande étendue d'occident en orient, & le plus grand nombre des fleuves coulent dans cette direction, mais c'est par une autre raison, c'est qu'il y a plusieurs longues chaînes de montagnes parallèles les unes aux autres, dont la direction est d'occident en orient, & que les fleuves & les autres eaux sont obligés de suivre les intervalles qui séparent ces chaînes de montagnes; par conséquent une seule chaîne de montagne, dirigée du nord au sud, produira des fleuves dont la direction sera la même que celle des fleuves qui sortiroient de plusieurs chaînes de montagnes dont la direction commune seroit d'orient en occident, & c'est par cette raison particulière que les fleuves de l'Amérique ont cette direction comme ceux de l'Europe, de l'Afrique & de l'Asie.

Pour l'ordinaire les rivières occupent le milieu des vallées, ou plutôt la partie la plus basse du terrain compris entre les deux collines ou montagnes opposées; si les deux collines qui sont de chaque côté de la rivière ont chacune une pente à peu-près égale, la rivière occupe à peu-près le milieu du vallon ou de la vallée intermédiaire: que cette vallée soit large ou étroite, si la pente des collines ou des terres élevées qui sont de chaque côté de la rivière, est égale, la rivière occupera le milieu de la vallée; au contraire si l'une des collines a une pente plus rapide que n'est la pente de la colline opposée, la rivière

ne fera plus dans le milieu de la vallée, mais elle fera d'autant plus voisine de la colline la plus rapide que cette rapidité de pente sera plus grande que celle de la pente de l'autre colline; l'endroit le plus bas du terrain dans ce cas, n'est plus le milieu de la vallée, il est beaucoup plus près de la colline dont la pente est la plus grande, & c'est par cette raison que la rivière en est aussi plus près; dans tous les endroits où il y a d'un côté de la rivière des montagnes ou des collines fort rapides, & de l'autre côté des terres élevées en pente douce, on trouvera toujours que la rivière coule au pied de ces collines rapides, & qu'elle les suit dans toutes leurs directions, sans s'écarter de ces collines, jusqu'à ce que de l'autre côté il se trouve d'autres collines dont la pente soit assez considérable pour que le point le plus bas du terrain se trouve plus éloigné qu'il ne l'étoit de la colline rapide. Il arrive ordinairement que par la succession des temps la pente de la colline la plus rapide diminue & vient à s'adoucir, parce que les pluies entraînent les terres en plus grande quantité, & les enlèvent avec plus de violence sur une pente rapide que sur une pente douce, la rivière est alors contrainte de changer de lit pour retrouver l'endroit le plus bas du vallon; ajoutez à cela que comme toutes les rivières grossissent & débordent de temps en temps, elles transportent & déposent des limons en différens endroits, & que souvent il s'accumule des sables dans leur lit, ce qui fait refluer les eaux & en change la direction; il est assez ordinaire de trouver dans les plaines un grand

nombre d'anciens lits de la rivière, sur-tout si elle est impétueuse & sujette à de fréquentes inondations, & si elle entraîne beaucoup de sable & de limon.

Dans les plaines & dans les larges vallées où coulent les grands fleuves, le fond du lit du fleuve est ordinairement l'endroit le plus bas de la vallée, mais souvent la surface de l'eau du fleuve est plus élevée que les terres qui sont adjacentes à celles des bords du fleuve. Supposons, par exemple, qu'un fleuve soit à plein bord, c'est-à-dire, que les bords & l'eau du fleuve soient de niveau, & que l'eau peu après commence à déborder des deux côtés, la plaine sera bientôt inondée jusqu'à une largeur considérable, & l'on observera que des deux côtés du fleuve les bords seront inondés les derniers, ce qui prouve qu'ils sont plus élevés que le reste du terrain, en sorte que de chaque côté du fleuve, depuis les bords jusqu'à un certain point de la plaine, il y a une pente insensible, une espèce de talus qui fait que la surface de l'eau du fleuve est plus élevée que le terrain de la plaine, sur-tout lorsque le fleuve est à plein bord. Cette élévation du terrain aux bords des fleuves provient du dépôt du limon dans les inondations; l'eau est communément très-bourbeuse dans les grandes crûes des rivières, lorsqu'elle commence à déborder, elle coule très-lentement par-dessus les bords, elle dépose le limon qu'elle contient, & s'épure pour ainsi dire, à mesure qu'elle s'éloigne davantage au large dans la plaine; de même toutes les parties de limon que le courant de la rivière n'entraîne pas, sont déposées

sur les bords, ce qui les élève peu-à-peu au-dessus du reste de la plaine.

Les fleuves font, comme l'on fait, toujours plus larges à leur embouchure : à mesure qu'on avance dans les terres & qu'on s'éloigne de la mer, ils diminuent de largeur, mais ce qui est plus remarquable & peut-être moins connu, c'est que dans l'intérieur des terres, à une distance considérable de la mer, ils vont droit & suivent la même direction dans de grandes longueurs, & à mesure qu'ils approchent de leur embouchure les sinuosités de leur cours se multiplient. J'ai ouï dire à un Voyageur, homme d'esprit & bon observateur (*a*), qui a fait plusieurs grands voyages par terre dans la partie de l'ouest de l'Amérique septentrionale, que les Voyageurs & même les Sauvages ne se trompoient guère sur la distance où ils se trouvoient de la mer ; que pour reconnoître s'ils étoient bien avant dans l'intérieur des terres, ou s'ils étoient dans un pays voisin de la mer, ils suivoient le bord d'une grande rivière, & que quand la direction de la rivière étoit droite dans une longueur de quinze ou vingt lieues, ils jugeoient qu'ils étoient fort loin de la mer ; qu'au contraire si la rivière avoit des sinuosités & changeoit souvent de direction dans son cours, ils étoient assurés de n'être pas fort éloignés de la mer. M. Fabry a vérifié lui-même cette remarque qui lui a été fort utile dans ses voyages, lorsqu'il parcouroit des pays inconnus & presque inhabités. Il y a encore une remarque qui peut être utile en pareil

(*a*) M. Fabry.

cas, c'est que dans les grands fleuves il y a le long des bords un remous considérable, & d'autant plus considérable qu'on est moins éloigné de la mer & que le lit du fleuve est plus large, ce qui peut encore servir d'indice pour juger si l'on est à de grandes ou à de petites distances de l'embouchure; & comme les sinuosités des fleuves se multiplient à mesure qu'ils approchent de la mer, il n'est pas étonnant que quelques-unes de ces sinuosités venant à s'ouvrir, forment des bouches par où une partie des eaux du fleuve arrive à la mer, & c'est une des raisons pourquoi les grands fleuves se divisent ordinairement en plusieurs bras pour arriver à la mer.

Le mouvement des eaux dans le cours des fleuves, se fait d'une manière fort différente de celle qu'ont supposée les Auteurs qui ont voulu donner des théories mathématiques sur cette matière; non-seulement la surface d'une rivière en mouvement n'est pas de niveau en la prenant d'un bord à l'autre, mais même, selon les circonstances, le courant qui est dans le milieu est considérablement plus élevé ou plus bas que l'eau qui est près des bords; lorsqu'une rivière grossit subitement par la fonte des neiges, ou lorsque par quelqu'autre cause sa rapidité augmente, si la direction de la rivière est droite, le milieu de l'eau, où est le courant, s'élève & la rivière forme une espèce de courbe convexe ou d'élévation très-sensible, dont le plus haut point est dans le milieu du courant; cette élévation est quelquefois fort considérable, & M. Hupeau, habile Ingénieur des ponts & chaussées, m'a dit avoir un

jour mesuré cette différence de niveau de l'eau du bord de l'Aveiron & de celle du courant, ou du milieu de ce fleuve, & avoir trouvé trois pieds de différence, en sorte que le milieu de l'Aveiron étoit de trois pieds plus élevé que l'eau du bord. Cela doit en effet arriver toutes les fois que l'eau aura une très-grande rapidité; la vitesse avec laquelle elle est emportée, diminuant l'action de sa pesanteur, l'eau qui forme le courant ne se met pas en équilibre par tout son poids avec l'eau qui est près des bords, & c'est ce qui fait qu'elle demeure plus élevée que celle-ci. D'autre côté lorsque les fleuves approchent de leur embouchure, il arrive assez ordinairement que l'eau qui est près des bords est plus élevée que celle du milieu, quoique le courant soit rapide, la rivière paroît alors former une courbe concave dont le point le plus bas est dans le plus fort du courant; ceci arrive toutes les fois que l'action des marées se fait sentir dans un fleuve. On fait que dans les grandes rivières le mouvement des eaux occasionné par les marées est sensible à cent ou deux cents lieues de la mer, on fait aussi que le courant du fleuve conserve son mouvement au milieu des eaux de la mer jusqu'à des distances considérables; il y a donc dans ce cas deux mouvemens contraires dans l'eau du fleuve, le milieu qui forme le courant, se précipite vers la mer, & l'action de la marée forme un contre-courant, un remous qui fait remonter l'eau qui est voisine des bords, tandis que celle du milieu descend; & comme alors toute l'eau du fleuve doit passer par le courant qui est au milieu,

celle des bords descend continuellement vers le milieu, & descend d'autant plus qu'elle est plus élevée & refoulée avec plus de force par l'action des marées.

Il y a deux espèces de remous dans les fleuves, le premier, qui est celui dont nous venons de parler, est produit par une force vive, telle qu'est celle de l'eau de la mer dans les marées, qui non-seulement s'oppose comme obstacle au mouvement de l'eau du fleuve, mais comme corps en mouvement, & en mouvement contraire & opposé à celui du courant de l'eau du fleuve; ce remous fait un contre-courant d'autant plus sensible que la marée est plus forte: l'autre espèce de remous n'a pour cause qu'une force morte, comme est celle d'un obstacle, d'une avance de terre, d'une isle dans la rivière, &c. quoique ce remous n'occasionne pas ordinairement un contre-courant bien sensible, il l'est cependant assez pour être reconnu, & même pour fatiguer les conducteurs des bateaux sur les rivières; si cette espèce de remous ne fait pas toujours un contre-courant, il produit nécessairement ce que les gens de la rivière appellent une *morte*, c'est-à-dire, des eaux mortes, qui ne coulent pas comme le reste de la rivière, mais qui tournoient de façon que quand les bateaux y sont entraînés, il faut employer beaucoup de force pour les en faire sortir. Ces eaux mortes sont fort sensibles dans toutes les rivières rapides au passage des ponts: la vitesse de l'eau augmente, comme l'on fait, à proportion que le diamètre des canaux par où elle passe, diminue, la force qui la pousse étant supposée la même; la vitesse d'une

rivière augmente donc au passage d'un pont, dans la raison inverse de la somme de la largeur des arches à la largeur totale de la rivière, & encore faut-il augmenter cette raison de celle de la longueur des arches, ou, ce qui est le même, de la largeur du pont; l'augmentation de la vitesse de l'eau étant donc très-considérable en sortant de l'arche d'un pont, celle qui est à côté du courant est poussée latéralement & de côté contre les bords de la rivière, & par cette réaction il se forme un mouvement de tournoiement quelquefois très-fort. Lorsqu'on passe sous le pont Saint-Esprit, les conducteurs sont forcés d'avoir une grande attention à ne pas perdre le fil du courant de l'eau, même après avoir passé le pont; car s'ils laissoient écarter le bateau à droite ou à gauche, on seroit porté contre le rivage avec danger de périr, ou tout au moins on seroit entraîné dans le tournoiement des eaux mortes, d'où l'on ne pourroit sortir qu'avec beaucoup de peine. Lorsque ce tournoiement causé par le mouvement du courant & par le mouvement opposé du remous est fort considérable, cela forme une espèce de petit goufre, & l'on voit souvent dans les rivières rapides à la chute de l'eau, au-delà des arrière-becs des piles d'un pont, qu'il se forme de ces petits goufres ou tournoiements d'eau, dont le milieu paroît être vide & former une espèce de cavité cylindrique autour de laquelle l'eau tournoie avec rapidité; cette apparence de cavité cylindrique est produite par l'action de la force centrifuge, qui fait que l'eau tâche de s'éloigner & s'éloigne en effet du centre du tourbillon causé par le tournoiement.

Lorsqu'il

Lorsqu'il doit arriver une grande crûe d'eau, les gens de rivière s'en aperçoivent par un mouvement particulier qu'ils remarquent dans l'eau, ils disent que la rivière *mouve de fond*, c'est-à-dire, que l'eau du fond de la rivière coule plus vite qu'elle ne coule ordinairement : cette augmentation de vitesse dans l'eau du fond de la rivière annonce toujours, selon eux, un prompt & subit accroissement des eaux. Le mouvement & le poids des eaux supérieures qui ne sont point encore arrivées, ne laissent pas que d'agir sur les eaux de la partie inférieure de la rivière, & leur communiquent ce mouvement; car il faut, à certains égards, considérer un fleuve qui est contenu & qui coule dans son lit, comme une colonne d'eau contenue dans un tuyau, & le fleuve entier comme un très-long canal où tous les mouvemens doivent se communiquer d'un bout à l'autre. Or indépendamment du mouvement des eaux supérieures, leur poids seul pourroit faire augmenter la vitesse de la rivière, & peut-être la faire *mouvoir de fond*; car on fait qu'en mettant à l'eau plusieurs bateaux à la fois, on augmente dans ce moment la vitesse de la partie inférieure de la rivière en même temps qu'on retarde la vitesse de la partie supérieure.

La vitesse des eaux courantes ne suit pas exactement, ni même à beaucoup près, la proportion de la pente : un fleuve dont la pente seroit uniforme & double de la pente d'un autre fleuve, ne devroit, à ce qu'il paroît, couler qu'une fois plus rapidement que celui-ci, mais il coule en effet beaucoup plus vite encore; sa vitesse au lieu d'être

double, est ou triple, ou quadruple, &c. cette vitesse dépend beaucoup plus de la quantité d'eau & du poids des eaux supérieures que de la pente, & lorsqu'on veut creuser le lit d'un fleuve ou celui d'un égoût, &c. il ne faut pas distribuer la pente également sur toute la longueur, il est nécessaire, pour donner plus de vitesse à l'eau, de faire la pente beaucoup plus forte au commencement qu'à l'embouchure, où elle doit être presque insensible, comme nous le voyons dans les fleuves; lorsqu'ils approchent de leur embouchure la pente est presque nulle, & cependant ils ne laissent pas de conserver une rapidité d'autant plus grande que le fleuve a plus d'eau, en sorte que dans les grandes rivières, quand même le terrain seroit de niveau, l'eau ne laisseroit pas de couler, & même de couler rapidement, non-seulement par la vitesse acquise (*b*), mais encore par l'action & le poids des eaux supérieures. Pour mieux faire sentir la vérité de ce que je viens de dire, supposons que la partie de la Seine qui est entre le Pont-neuf & le Pont-royal fût parfaitement de niveau, & que par-tout elle eût dix pieds de profondeur; imaginons pour

(*b*) C'est faute d'avoir fait ces réflexions que M. Kuhn dit que la source du Danube est au moins de deux milles d'Allemagne plus élevée que son embouchure; que la mer méditerranée est de $6\frac{3}{4}$ milles d'Allemagne plus basse que les sources du Nil; que la mer atlantique est plus basse d'un demi-mille que la méditerranée, &c. ce qui est absolument contraire à la vérité: au reste le principe faux dont M. Kuhn tire toutes ces conséquences, n'est pas la seule erreur qui se trouve dans cette pièce sur l'origine des fontaines, qui a remporté le Prix de l'Académie de Bordeaux en 1741.

un instant que tout d'un coup on pût mettre à sec le lit de la rivière au-dessous du Pont-royal & au-dessus du Pont-neuf, alors l'eau qui seroit entre ces deux ponts, quoique nous l'ayons supposée parfaitement de niveau, coulera des deux côtés en haut & en bas, & continuera de couler jusqu'à ce qu'elle se soit épuisée; car quoiqu'elle soit de niveau, comme elle est chargée d'un poids de dix pieds d'épaisseur d'eau, elle coulera des deux côtés avec une vitesse proportionnelle à ce poids, & cette vitesse diminuant toujours à mesure que la quantité d'eau diminuera, elle ne cessera de couler que quand elle aura baissé jusqu'au niveau du fond: le poids de l'eau contribue donc beaucoup à la vitesse de l'eau, & c'est pour cette raison que la plus grande vitesse du courant n'est ni à la surface de l'eau, ni au fond, mais à peu près dans le milieu de la hauteur de l'eau, parce qu'elle est produite par l'action du poids de l'eau qui est à la surface, & par la réaction du fond. Il y a même quelque chose de plus, c'est que si un fleuve avoit acquis une très-grande vitesse, il pourroit non-seulement la conserver en traversant un terrain de niveau, mais même il seroit en état de surmonter une éminence sans se répandre beaucoup des deux côtés, ou du moins sans causer une grande inondation.

On seroit porté à croire que les ponts, les levées & les autres obstacles qu'on établit sur les rivières, diminuent considérablement la vitesse totale du cours de l'eau, cependant cela n'y fait qu'une très-petite différence. L'eau s'élève à la rencontre de l'avant-bec d'un pont, cette

élévation fait qu'elle agit davantage par son poids, ce qui augmente la vitesse du courant entre les piles, d'autant plus que les piles sont plus larges & les arches plus étroites, en sorte que le retardement que ces obstacles causent à la vitesse totale du cours de l'eau, est presque insensible. Les coudes, les sinuosités, les terres avancées, les îles ne diminuent aussi que très-peu la vitesse totale du cours de l'eau; ce qui produit une diminution très-considérable dans cette vitesse, c'est l'abaissement des eaux, comme au contraire l'augmentation du volume d'eau augmente cette vitesse plus qu'aucune autre cause.

Si les fleuves étoient toujours à peu près également pleins, le meilleur moyen de diminuer la vitesse de l'eau & de les contenir, seroit d'en élargir le canal; mais comme presque tous les fleuves sont sujets à grossir & à diminuer beaucoup, il faut au contraire pour les contenir, rétrécir leur canal, parce que dans les basses eaux, si le canal est fort large, l'eau qui passe dans le milieu y creuse un lit particulier, y forme des sinuosités, & lorsqu'elle vient à grossir elle suit cette direction qu'elle a prise dans ce lit particulier; elle vient frapper avec force contre les bords du canal, ce qui détruit les levées & cause de grands dommages. On pourroit prévenir en partie ces effets de la fureur de l'eau, en faisant de distance en distance de petits golfes dans les terres, c'est-à-dire, en enlevant le terrain de l'un des bords jusqu'à une certaine distance dans les terres, & pour que ces petits golfes soient avantageusement placés, il faut les faire dans l'angle

obtus des sinuosités du fleuve; car alors le courant de l'eau se détourne & tournoie dans ces petits golfes, ce qui en diminue la vitesse. Ce moyen seroit peut-être fort bon pour prévenir la chute des ponts dans les endroits où il n'est pas possible de faire des barres auprès du pont; ces barres soutiennent l'action du poids de l'eau, les golfes dont nous venons de parler en diminuent le courant, ainsi tous deux produiroient à près près le même effet, c'est-à-dire, la diminution de la vitesse.

La manière dont se font les inondations mérite une attention particulière; lorsqu'une rivière grossit, la vitesse de l'eau augmente toujours de plus en plus jusqu'à ce que le fleuve commence à déborder, dans cet instant la vitesse de l'eau diminue, ce qui fait que le débordement une fois commencé, il s'ensuit toujours une inondation qui dure plusieurs jours; car quand même il arriveroit une moindre quantité d'eau après le débordement qu'il n'en arrivoit auparavant, l'inondation ne laisseroit pas de se faire, parce qu'elle dépend beaucoup plus de la diminution de la vitesse de l'eau que de la quantité de l'eau qui arrive: si cela n'étoit pas ainsi, on verroit souvent les fleuves déborder pour une heure ou deux, & rentrer ensuite dans leur lit, ce qui n'arrive jamais, l'inondation dure au contraire toujours pendant quelques jours, soit que la pluie cesse ou qu'il arrive une moindre quantité d'eau, parce que le débordement a diminué la vitesse, & que par conséquent la même quantité d'eau n'étant plus emportée dans le même temps qu'elle l'étoit auparavant,

c'est comme s'il en arrivoit une plus grande quantité. L'on peut remarquer à l'occasion de cette diminution, que s'il arrive qu'un vent constant souffle contre le courant de la rivière, l'inondation fera beaucoup plus grande qu'elle n'auroit été sans cette cause accidentelle, qui diminue la vîtesse de l'eau; comme au contraire, si le vent souffle dans la même direction que suit le courant de la rivière, l'inondation fera bien moindre & diminuera plus promptement. Voici ce que dit M. Granger du débordement du Nil.

« La crûe du Nil & son inondation a long-temps
» occupé les Savans; la plupart n'ont trouvé que du
» merveilleux dans la chose du monde la plus naturelle,
» & qu'on voit dans tous les pays du monde. Ce sont les
» pluies qui tombent dans l'Abyssinie & dans l'Éthiopie
» qui font la croissance & l'inondation de ce fleuve, mais
» on doit regarder le vent du nord comme cause primitive,
» 1.^o parce qu'il chasse les nuages qui portent cette pluie
» du côté de l'Abyssinie; 2.^o parce qu'étant le traversier
» des deux embouchures du Nil, il en fait refouler les
» eaux à contre-mont, & empêche par-là qu'elles ne se
» jettent en trop grande quantité dans la mer: on s'assure
» tous les ans de ce fait lorsque le vent étant au nord &
» changeant tout-à-coup au sud, le Nil perd dans un jour
ce dont il étoit crû dans quatre (c). »

Les inondations sont ordinairement plus grandes dans les parties supérieures des fleuves, que dans les parties

(c) Voyage de Granger, Paris, 1745, pages 13 & 14.

inférieures & voisines de leur embouchure , parce que , toutes choses étant égales d'ailleurs , la vitesse d'un fleuve va toujours en augmentant jusqu'à la mer ; & quoiqu'ordinairement la pente diminue d'autant plus qu'il est plus près de son embouchure , la vitesse cependant est souvent plus grande par les raisons que nous avons rapportées. Le Père Castelli qui a écrit fort sensément sur cette matière , remarque très-bien que la hauteur des levées qu'on a faites pour contenir le Pô , va toujours en diminuant jusqu'à la mer , en sorte qu'à Ferrare , qui est à cinquante ou soixante milles de distance de la mer , les levées ont près de vingt pieds de hauteur au-dessus de la surface ordinaire du Pô , au lieu que plus bas , à dix ou douze milles de distance de la mer , les levées n'ont pas douze pieds , quoique le canal du fleuve y soit aussi étroit qu'à Ferrare (*d*).

Au reste , la théorie du mouvement des eaux courantes est encore sujette à beaucoup de difficultés & d'obscurités , & il est très-difficile de donner des règles générales qui puissent s'appliquer à tous les cas particuliers ; l'expérience est ici plus nécessaire que la spéculation , il faut non-seulement connoître par expérience les effets ordinaires des fleuves en général , mais il faut encore connoître en particulier la rivière à laquelle on a affaire , si l'on veut en raisonner juste & y faire des travaux utiles & durables. Les remarques que j'ai données ci-dessus , sont nouvelles pour la plupart ; il seroit à désirer qu'on rassemblât beaucoup

(*d*) Voyez *Racolta d'autori che trattano del moto dell'acque*, vol. I, page 123.

d'observations semblables , on parviendroit peut-être à éclaircir cette matière , & à donner des règles certaines pour contenir & diriger les fleuves , & prévenir la ruine des ponts , des levées , & les autres dommages que cause la violente impétuosité des eaux.

Les plus grands fleuves de l'Europe sont le Volga , qui a environ 650 lieues de cours depuis Reschow jusqu'à Astracan sur la mer caspienne ; le Danube , dont le cours est d'environ 450 lieues depuis les montagnes de Suisse jusqu'à la mer noire ; le Don , qui a 400 lieues de cours depuis la source du Sosna qu'il reçoit , jusqu'à son embouchure dans la mer noire ; le Nieper , dont le cours est d'environ 350 lieues , qui se jette aussi dans la mer noire ; la Duine , qui a environ 300 lieues de cours , & qui va se jeter dans la mer blanche , &c.

Les plus grands fleuves de l'Asie sont le Hoanho de la Chine , qui a 850 lieues de cours en prenant sa source à Raja-Ribron , & qui tombe dans la mer de la Chine , au midi du golfe de Changi ; le Jenisca de la Tartarie , qui a 800 lieues environ d'étendue , depuis le lac Selinga jusqu'à la mer septentrionale de la Tartarie ; le fleuve Oby , qui en a environ 600 , depuis le lac Kila jusque dans la mer du nord , au-delà du détroit de Waigats ; le fleuve Amour de la Tartarie orientale , qui a environ 575 lieues de cours , en comptant depuis la source du fleuve Kerlon qui s'y jette , jusqu'à la mer de Kamtschatka où il a son embouchure ; le fleuve Menamcon , qui a son embouchure à Poulo-condor , & qu'on peut mesurer depuis la source
du Longmu

du Longmu qui s'y jette; le fleuve Kian, dont le cours est environ de 550 lieues, en le mesurant depuis la source de la rivière Kinxa qu'il reçoit, jusqu'à son embouchure dans la mer de la Chine; le Gange, qui a aussi environ 550 lieues de cours; l'Euphrate qui en a 500, en le prenant depuis la source de la rivière Irma qu'il reçoit; l'Indus, qui a environ 400 lieues de cours, & qui tombe dans la mer d'Arabie à la partie occidentale de Guzarat; le fleuve Sirderoias, qui a une étendue de 400 lieues environ, & qui se jette dans le lac Aral.

Les plus grands fleuves de l'Afrique sont le Sénégal, qui a 1125 lieues environ de cours, en y comprenant le Niger, qui n'en est en effet qu'une continuation, & en remontant le Niger jusqu'à la source du Combarou, qui se jette dans le Niger; le Nil, dont la longueur est de 970 lieues, & qui prend sa source dans la haute Éthiopie où il fait plusieurs contours: il y a aussi le Zaire & le Coanza, desquels on connoît environ 400 lieues, mais qui s'étendent bien plus loin dans les terres du Monoemugi; le Couama, dont on ne connoît aussi qu'environ 400 lieues, & qui vient de plus loin, des terres de la Cafrerie; le Quilmanci, dont le cours entier est de 400 lieues, & qui prend sa source dans le royaume de Gingiro.

Enfin les plus grands fleuves de l'Amérique, qui sont aussi les plus larges fleuves du monde, sont la rivière des Amazones, dont le cours est de plus de 1200 lieues, si l'on remonte jusqu'au lac qui est près de Guanuco, à 30 lieues de Lima, où le Maragnon prend sa source; & si l'on

remonte jusqu'à la source de la rivière Napo, à quelque distance de Quito, le cours de la rivière des Amazones est de plus de mille lieues (e).

On pourroit dire que le cours du fleuve Saint-Laurent en Canada est de plus de neuf cents lieues depuis son embouchure en remontant le lac Ontario & le lac Érié, de-là au lac Huron, ensuite au lac supérieur, de-là au lac Alemipigo, au lac Cristinaux, & enfin au lac des Assiniboïls, les eaux de tous ces lacs tombant des uns dans les autres, & enfin dans le fleuve Saint-Laurent.

Le fleuve Mississipi a plus de sept cents lieues d'étendue depuis son embouchure jusqu'à quelques-unes de ses sources, qui ne sont pas éloignées du lac des Assiniboïls dont nous venons de parler.

Le fleuve de la Plata a plus de 800 lieues de cours, en le remontant depuis son embouchure jusqu'à la source de la rivière Parana qu'il reçoit.

Le fleuve Oronoque a plus de 575 lieues de cours, en comptant depuis la source de la rivière Caketa près de Pasto, qui se jette en partie dans l'Oronoque, & coule aussi en partie vers la rivière des Amazones (f).

La rivière Madera qui se jette dans celle des Amazones, qui a plus de 660 ou 670 lieues.

Pour savoir à peu près la quantité d'eau que la mer reçoit par tous les fleuves qui arrivent, supposons que la moitié du globe soit couverte par la mer, & que l'autre

(e) Voyez le voyage de M. de la Condamine, pages 15 & 16.

(f) Voyez la carte de M. de la Condamine.

moitié soit terre sèche, ce qui est assez juste; supposons aussi que la moyenne profondeur de la mer, en la prenant dans toute son étendue, soit d'un quart de mille d'Italie, c'est-à-dire, d'environ 230 toises, la surface de toute la Terre étant de 170981012 milles, la surface de la mer est de 85490506 milles carrés, qui étant multipliés par $\frac{1}{4}$, profondeur de la mer, donnent 21372626 milles cubiques pour la quantité d'eau contenue dans l'océan tout entier. Maintenant pour calculer la quantité d'eau que l'océan reçoit des rivières, prenons quelque grand fleuve dont la vitesse & la quantité d'eau nous soient connues; le Pô, par exemple, qui passe en Lombardie & qui arrose un pays de 380 milles de longueur, suivant Riccioli; sa largeur, avant qu'il se divise en plusieurs bouches pour tomber dans la mer, est de cent perches de Bologne, ou de mille pieds, & sa profondeur de dix pieds; sa vitesse est telle, qu'il parcourt 4 milles dans une heure, ainsi le Pô fournit à la mer 200 mille perches cubiques d'eau en une heure, ou 4 millions 800 mille dans un jour, mais un mille cubique contient 125 millions de perches cubiques, ainsi il faut vingt-six jours pour qu'il porte à la mer un mille cubique d'eau; reste maintenant à déterminer la proportion qu'il y a entre la rivière du Pô & toutes les rivières de la Terre prises ensemble, ce qu'il est impossible de faire exactement; mais pour le savoir à peu près, supposons que la quantité d'eau que la mer reçoit par les grandes rivières dans tous les pays, soit proportionnelle à l'étendue & à la surface de ces pays, & que par conséquent le pays arrosé

par le Pô & par les rivières qui y tombent, soit à la surface de toute la terre sèche en même proportion que le Pô est à toutes les rivières de la Terre. Or par les cartes les plus exactes, le Pô, depuis sa source jusqu'à son embouchure, traverse un pays de 380 milles de longueur, & les rivières qui y tombent de chaque côté viennent de sources & de rivières qui sont à environ soixante milles de distance du Pô; ainsi ce fleuve & les rivières qu'il reçoit, arrosent un pays de 380 milles de long & de 120 milles de large, ce qui fait 45600 milles carrés; mais la surface de toute la terre sèche est de 85490506 milles carrés, par conséquent la quantité d'eau que toutes les rivières portent à la mer, sera 1874 fois plus grande que la quantité que le Pô lui fournit; mais comme vingt-six rivières comme le Pô fournissent un mille cubique d'eau à la mer par jour, il s'ensuit que dans l'espace d'un an 1874 rivières comme le Pô fourniront à la mer 26308 milles cubiques d'eau, & que dans l'espace de 812 ans toutes ces rivières fourniroient à la mer 21372626 milles cubiques d'eau, c'est-à-dire, autant qu'il y en a dans l'océan, & que par conséquent il ne faudroit que 812 ans pour le remplir (g).

Il résulte de ce calcul, que la quantité d'eau que l'évaporation enlève de la surface de la mer, que les vents transportent sur la Terre, & qui produit tous les ruisseaux & tous les fleuves, est d'environ deux cents quarante-cinq lignes, ou de vingt à vingt-un pouces par an, ou d'environ

(g) Voyez J. Keill, *Examination of Burnet's Theory*. London, 1734, pages 126 & suiv.

les deux tiers d'une ligne par jour : ceci est une très-petite évaporation , quand même on la doubleroit ou tripleroit , afin de tenir compte de l'eau qui retombe sur la mer , & qui n'est pas transportée sur la terre (*h*) ; Halley fait voir évidemment & par le calcul , que les vapeurs qui s'élèvent au-dessus de la mer & que les vents transportent sur la Terre , sont suffisantes pour former toutes les rivières & entretenir toutes les eaux qui sont à la surface de la Terre.

Après le Nil le Jourdain est le fleuve le plus considérable qui soit dans le Levant , & même dans la Barbarie , il fournit à la mer morte environ six millions de tonnes d'eau par jour ; toute cette eau , & au-delà , est enlevée par l'évaporation , car en comptant , suivant le calcul de Halley , 6914 tonnes d'eau qui se réduit en vapeurs sur chaque mille superficiel , on trouve que la mer morte qui a 72 milles de long sur 18 milles de large , doit perdre tous les jours par l'évaporation près de neuf millions de tonnes d'eau , c'est-à-dire , non-seulement toute l'eau qu'elle reçoit du Jourdain , mais encore celle des petites rivières qui y arrivent des montagnes de Moab & d'ailleurs , par conséquent elle ne communique avec aucune autre mer par des canaux souterrains (*i*).

Les fleuves les plus rapides de tous sont le Tigre , l'Indus , le Danube , l'Yrtis en Sibérie , le Malmistra en Cilicie , &c. (*k*) ; mais , comme nous l'avons dit au

(*h*) Voyez sur ce sujet l'Écrit de Halley dans les Transactions philosophiques , numéro 192.

(*i*) Voyez les Voyages de Shaw , vol. II , page 71.

(*k*) Voyez Varenii , *Geograph.* page 178.

commencement de cet article , la mesure de la vîtesse des eaux d'un fleuve dépend de deux causes , la première est la pente , & la seconde le poids & la quantité d'eau ; en examinant sur le globe quels sont les fleuves qui ont le plus de pente , on trouvera que le Danube en a beaucoup moins que le Pô , le Rhin & le Rhône , puisque tirant quelques-unes de ses sources des mêmes montagnes , le Danube a un cours beaucoup plus long qu'aucun de ces trois autres fleuves , & qu'il tombe dans la mer noire qui est plus élevée que la méditerranée , & peut-être plus que l'océan.

Tous les grands fleuves reçoivent beaucoup d'autres rivières dans toute l'étendue de leur cours ; on a compté , par exemple , que le Danube reçoit plus de deux cents , tant ruisseaux que rivières ; mais en ne comptant que les rivières assez considérables que les fleuves reçoivent , on trouvera que le Danube en reçoit trente ou trente-une , le Volga en reçoit trente-deux ou trente-trois , le Don cinq ou six , le Nieper dix-neuf ou vingt , la Duine onze ou douze ; & de même en Asie le Hoanho reçoit trente-quatre ou trente-cinq rivières , le Jénisca en reçoit plus de soixante , l'Oby tout autant , le fleuve Amour environ quarante , le Kian ou fleuve de Nanquin en reçoit environ trente , le Gange plus de vingt , l'Euphrate dix ou onze , &c. En Afrique le Sénégal reçoit plus de vingt rivières , le Nil ne reçoit aucune rivière qu'à plus de cinq cents lieues de son embouchure , la dernière qui y tombe est le Moraba , & de cet endroit jusqu'à sa source il reçoit environ douze ou treize rivières ; en Amérique le fleuve des Amazones

en reçoit plus de soixante , & toutes fort considérables , le fleuve Saint-Laurent environ quarante , en comptant celles qui tombent dans les lacs , le fleuve de Mississipi plus de quarante , le fleuve de la Plata plus de cinquante , &c.

Il y a sur la surface de la Terre des contrées élevées qui paroissent être des points de partage marqués par la Nature pour la distribution des eaux. Les environs du mont Saint-Godard sont un de ces points en Europe ; un autre point est le pays situé entre les provinces de Belozera & de Vologda en Moscovie , d'où descendent des rivières dont les unes vont à la mer blanche , d'autres à la mer noire , & d'autres à la mer Caspienne ; en Asie le pays des Tartares Mogols , d'où il coule des rivières dont les unes vont se rendre dans la mer tranquille ou mer de la nouvelle Zemble , d'autres au golfe Linchidolin , d'autres à la mer de Corée , d'autres à celle de la Chine , & de même le Petit-Thibet , dont les eaux coulent vers la mer de la Chine , vers le golfe de Bengale , vers le golfe de Cambaie & vers le lac Aral ; en Amérique la province de Quito qui fournit des eaux à la mer du sud , à la mer du nord & au golfe du Mexique.

Il y a dans l'ancien continent environ quatre cents trente fleuves qui tombent immédiatement dans l'océan ou dans la méditerranée & la mer noire , & dans le nouveau continent on ne connoît guère que cent quatre-vingts fleuves qui tombent immédiatement dans la mer , au reste je n'ai compris dans ce nombre que des rivières grandes au moins comme l'est la Somme en Picardie.

Toutes ces rivières transportent à la mer avec leurs eaux une grande quantité de parties minérales & salines qu'elles ont enlevées des différens terrains par où elles ont passé. Les particules de sel qui, comme l'on fait, se dissolvent aisément, arrivent à la mer avec les eaux des fleuves. Quelques Physiciens, & entr'autres Halley, ont prétendu que la salure de la mer ne provenoit que des sels de la Terre que les fleuves y transportent; d'autres ont dit que la salure de la mer étoit aussi ancienne que la mer même, & que ce sel n'avoit été créé que pour l'empêcher de se corrompre, mais on peut croire que l'eau de la mer est préservée de la corruption par l'agitation des vents & par celle du flux & reflux, autant que par le sel qu'elle contient; car quand on la garde dans un tonneau, elle se corrompt au bout de quelques jours, & Boyle rapporte qu'un Navigateur pris par un calme qui dura treize jours, trouva la mer si infectée au bout de ce temps, que si le calme n'eût cessé, la plus grande partie de son équipage auroit péri (l). L'eau de la mer est aussi mêlée d'une huile bitumineuse, qui lui donne un goût désagréable & qui la rend très-malsaine. La quantité de sel que l'eau de la mer contient, est d'environ une quarantième partie, & la mer est à peu près également salée par-tout, au-dessus comme au fond, également sous la Ligne & au cap de Bonne-esérance, quoiqu'il y ait quelques endroits, comme à la côte de Mosambique, où elle est plus salée qu'ailleurs (m). On

(l) Voyez Boyle, tome III, page 222.

(m) Ibidem, page 217.

prétend

prétend aussi qu'elle est moins salée dans la zone arctique, cela peut venir de la grande quantité de neige & des grands fleuves qui tombent dans ces mers, & de ce que la chaleur du soleil n'y produit que peu d'évaporation, en comparaison de celle qui se fait dans les climats chauds.

Quoi qu'il en soit, je crois que les vraies causes de la salure de la mer sont non-seulement les bancs de sel qui ont pu se trouver au fond de la mer & le long des côtes, mais encore les sels mêmes de la terre que les fleuves y transportent continuellement; & que Halley a eu quelque raison de présumer qu'au commencement du monde la mer n'étoit que peu ou point salée, qu'elle l'est devenue par degrés & à mesure que les fleuves y ont amené des sels; que cette salure augmente peut-être tous les jours & augmentera toujours de plus en plus, & que par conséquent il a pu conclure qu'en faisant des expériences pour reconnoître la quantité de sel dont l'eau d'un fleuve est chargée lorsqu'elle arrive à la mer, & qu'en supputant la quantité d'eau que tous les fleuves y portent, on viendrait à connoître l'ancienneté du monde par le degré de la salure de la mer.

Les plongeurs & les pêcheurs de perles assurent, au rapport de Boyle, que plus on descend dans la mer, plus l'eau est froide; que le froid est même si grand à une profondeur considérable, qu'ils ne peuvent le souffrir, & que c'est par cette raison qu'ils ne demeurent pas aussi longtemps sous l'eau, lorsqu'ils descendent à une profondeur un peu grande, que quand ils ne descendent qu'à une petite

profondeur. Il me paroît que le poids de l'eau pourroit en être la cause aussi-bien que le froid, si on descendoit à une grande profondeur, comme trois ou quatre cents brasses, mais à la vérité les plongeurs ne descendent jamais à plus de cent pieds ou environ. Le même auteur rapporte que dans un voyage aux Indes orientales, au-delà de la Ligne, à environ 35 degrés de latitude sud, on laissa tomber une sonde à quatre cents brasses de profondeur, & qu'ayant retiré cette sonde, qui étoit de plomb & qui pesoit environ 30 à 35 livres, elle étoit devenue si froide, qu'il sembloit toucher un morceau de glace. On fait aussi que les voyageurs, pour rafraîchir leur vin, descendent les bouteilles à plusieurs brasses de profondeur dans la mer, & plus on les descend, plus le vin est frais.

Tous ces faits pourroient faire présumer que l'eau de la mer est plus salée au fond qu'à la surface; cependant on a des témoignages contraires, fondés sur des expériences qu'on a faites pour tirer dans des vases, qu'on ne débouchoit qu'à une certaine profondeur, de l'eau de la mer, laquelle ne s'est pas trouvée plus salée que celle de la surface; il y a même des endroits où l'eau de la surface étant salée, l'eau du fond se trouve douce, & cela doit arriver dans tous les lieux où il y a des fontaines & des sources qui sortent au fond de la mer, comme auprès de Goa, à Ormuz, & même dans la mer de Naples, où il y a des sources chaudes dans le fond.

Il y a d'autres endroits où l'on a remarqué des sources bitumineuses & des couches de bitume au fond de la mer,

& sur la Terre il y a une grande quantité de ces sources, qui portent le bitume mêlé avec l'eau dans la mer. A la Barbade il y a une source de bitume pur qui coule des rochers jusqu'à la mer; le fel & le bitume sont donc les matières dominantes dans l'eau de la mer, mais elle est encore mêlée de beaucoup d'autres matières; car le goût de l'eau n'est pas le même dans toutes les parties de l'océan, d'ailleurs l'agitation & la chaleur du Soleil altèrent le goût naturel que devrait avoir l'eau de la mer, & les couleurs différentes des différentes mers, & des mêmes mers en différens temps, prouvent que l'eau de la mer contient des matières de bien des espèces, soit qu'elle les détache de son propre fond, soit qu'elles y soient amenées par les fleuves.

Presque tous les pays arrosés par de grands fleuves sont sujets à des inondations périodiques, sur-tout les pays bas & voisins de leur embouchure; & les fleuves qui tirent leurs sources de fort loin, sont ceux qui débordent le plus régulièrement. Tout le monde a entendu parler des inondations du Nil, il conserve dans un grand espace, & fort loin dans la mer, la douceur & la blancheur de ses eaux. Strabon & les autres anciens auteurs ont écrit qu'il avoit sept embouchures, mais aujourd'hui il n'en reste que deux qui soient navigables; il y a un troisième canal qui descend à Alexandrie pour remplir les citernes, & un quatrième canal qui est encore plus petit; comme on a négligé depuis fort long-temps de nettoyer les canaux, ils se sont comblés: les Anciens employoient à ce travail un grand

nombre d'ouvriers & de soldats, & tous les ans, après l'inondation, l'on enlevoit le limon & le sable qui étoient dans les canaux, ce fleuve en charie une très-grande quantité. La cause du débordement du Nil vient des pluies qui tombent en Éthiopie, elles commencent au mois d'avril, & ne finissent qu'au mois de septembre; pendant les trois premiers mois les jours sont sereins & beaux, mais dès que le Soleil se couche, il pleut jusqu'à ce qu'il se lève, ce qui est accompagné ordinairement de tonnerres & d'éclairs. L'inondation ne commence en Égypte que vers le 17 de juin, elle augmente ordinairement pendant environ quarante jours, & diminue pendant tout autant de temps; tout le plat pays de l'Égypte est inondé, mais ce débordement est bien moins considérable aujourd'hui qu'il ne l'étoit autrefois, car Hérodote nous dit que le Nil étoit cent jours à croître & autant à décroître; si le fait est vrai, on ne peut guère en attribuer la cause qu'à l'élévation du terrain que le limon des eaux a haussé peu-à-peu, & à la diminution de la hauteur des montagnes de l'intérieur de l'Afrique dont il tire sa source: il est assez naturel d'imaginer que ces montagnes ont diminué, parce que les pluies abondantes qui tombent dans ces climats pendant la moitié de l'année, entraînent les sables & les terres du dessus des montagnes dans les vallons, d'où les torrens les charient dans le canal du Nil, qui en emporte une bonne partie en Égypte, où il les dépose dans ses débordemens.

Le Nil n'est pas le seul fleuve dont les inondations soient périodiques & annuelles: on a appelé la rivière de Pégu

le Nil Indien, parce que ses débordemens se font tous les ans régulièrement; il inonde ce pays à plus de trente lieues de ses bords, & il laisse, comme le Nil, un limon qui fertilise si fort la terre, que les pâturages y deviennent excellens pour le bétail, & que le riz y vient en si grande abondance, qu'on en charge tous les ans un grand nombre de Vaisseaux, sans que le pays en manque (*n*). Le Niger, ou, ce qui revient au même, la partie supérieure du Sénégal, déborde aussi comme le Nil, & l'inondation qui couvre tout le plat-pays de la Nigritie, commence à peu près dans le même temps que celle du Nil, vers le 15 juin, elle augmente aussi pendant quarante jours; le fleuve de la Plata au Brésil déborde aussi tous les ans, & dans le même temps que le Nil; le Gange, l'Indus, l'Euphrate & quelques autres débordent aussi tous les ans, mais tous les autres fleuves n'ont pas des débordemens périodiques, & quand il arrive des inondations, c'est un effet de plusieurs causes qui se combinent pour fournir une plus grande quantité d'eau qu'à l'ordinaire, & pour retarder en même temps la vitesse du fleuve.

Nous avons dit que dans presque tous les fleuves la pente de leur lit va toujours en diminuant jusqu'à leur embouchure d'une manière assez insensible, mais il y en a dont la pente est très-brusque dans certains endroits, ce qui forme ce qu'on appelle *une cataracte*, qui n'est autre chose qu'une chute d'eau plus vive que le courant ordinaire du fleuve. Le Rhin, par exemple, a deux cataractes, l'une

(*n*) Voyez les Voyages d'Ovington, tome II, page 290.

à Bilefeld & l'autre auprès de Schafhouse : le Nil en a plusieurs , & entr'autres deux qui sont très-violentes & qui tombent de fort haut entre deux montagnes ; la rivière Vologda en Moscovie a aussi deux cataractes auprès de Ladoga ; le Zaire , fleuve de Congo , commence par une forte cataracte qui tombe du haut d'une montagne , mais la plus fameuse cataracte est celle de la rivière Niagara en Canada , elle tombe de cent cinquante-six pieds de hauteur perpendiculaire comme un torrent prodigieux , & elle a plus d'un quart de lieue de largeur , la brume ou le brouillard que l'eau fait en tombant , se voit de cinq lieues & s'élève jusqu'aux nues , il s'y forme un très-bel arc-en-ciel lorsque le soleil donne dessus. Au-dessous de cette cataracte il y a des tournoiemens d'eau si terribles , qu'on ne peut y naviger jusqu'à six milles de distance , & au-dessus de la cataracte la rivière est beaucoup plus étroite qu'elle ne l'est dans les terres supérieures (o). Voici la description qu'en donne le Père Charlevoix :

« Mon premier soin fut de visiter la plus belle cascade
» qui soit peut-être dans la Nature , mais je reconnus d'abord
» que le Baron de la Hontan s'étoit trompé sur sa hauteur
» & sur sa figure , de manière à faire juger qu'il ne l'avoit
» point vue.

» Il est certain que si on mesure sa hauteur par les trois
» montagnes qu'il faut franchir d'abord , il n'y a pas beaucoup
» à rabattre des six cents pieds que lui donne la carte de
» M. de l'Isle , qui , sans doute , n'a avancé ce paradoxe

(o) Voyez *Transact. philosoph. Abridg'd*, vol. VI, part. II, page 119.

que sur la foi du Baron de la Hontan & du P. Hennepin : «
 mais après que je fus arrivé au sommet de la troisième «
 montagne , j'observai que dans l'espace de trois lieues que «
 je fis ensuite jusqu'à cette chute d'eau , quoiqu'il faille «
 quelquefois monter , il faut encore plus descendre , & «
 c'est à quoi ces voyageurs paroissent n'avoir pas fait assez «
 d'attention. Comme on ne peut approcher la cascade «
 que de côté , ni la voir que de profil , il n'est pas aisé d'en «
 mesurer la hauteur avec les instrumens : on a voulu le «
 faire avec une longue corde attachée à une longue perche , «
 & après avoir réitéré cette manière , on n'a trouvé «
 que cent quinze ou cent vingt pieds de profondeur ; «
 mais il n'est pas possible de s'assurer si la perche n'a «
 pas été arrêtée par quelque rocher qui avançoit , car «
 quoiqu'on l'eût toujours retiré mouillée aussi-bien qu'un «
 bout de la corde à quoi elle étoit attachée , cela ne «
 prouve rien , puisque l'eau qui se précipite de la montagne , «
 rejaillit fort haut en écumant ; pour moi après l'avoir «
 considérée de tous les endroits d'où on peut l'examiner «
 à son aise , j'estime qu'on ne sauroit lui donner moins de «
 cent quarante ou cent cinquante pieds. »

Quant à sa figure , elle est en fer-à-cheval , & elle a «
 environ quatre cents pas de circonférence , mais préci- «
 sément dans son milieu elle est partagée en deux par une «
 île fort étroite & d'un demi-quart de lieue de long , qui «
 y aboutit. Il est vrai que ces deux parties ne tardent pas «
 à se rejoindre ; celle qui étoit de mon côté , & qu'on ne «
 voyoit que de profil , a plusieurs pointes qui avancent , »

„ mais celle que je découvrois en face me parut fort unie.
 „ Le Baron de la Hontan y ajoute un torrent qui vient de
 „ l'ouest, il faut que dans la fonte des neiges les eaux sauvages
 viennent se décharger là par quelque ravine, &c. (p). »

Il y a une autre cataracte à trois lieues d'Albanie, dans la province de la nouvelle Yorck, qui a environ cinquante pieds de hauteur perpendiculaire, & de cette chute d'eau il s'élève aussi un brouillard dans lequel on aperçoit un léger arc-en-ciel, qui change de place à mesure qu'on s'en éloigne ou qu'on s'en approche (q).

En général, dans tous les pays où le nombre d'hommes n'est pas assez considérable pour former des sociétés policées, les terrains sont plus irréguliers & le lit des fleuves plus étendu, moins égal & rempli de cataractes. Il a fallu des siècles pour rendre le Rhône & la Loire navigables, c'est en contenant les eaux, en les dirigeant & en nettoyant le fond des fleuves, qu'on leur donne un cours assuré; dans toutes les terres où il y a peu d'habitans la Nature est brute, & quelquefois difforme.

Il y a des fleuves qui se perdent dans les sables, d'autres qui semblent se précipiter dans les entrailles de la terre; le Guadalquivir en Espagne, la rivière de Gottemburg en Suède, & le Rhin même se perdent dans la terre. On assure que dans la partie occidentale de l'isle Saint-Domingue il y a une montagne d'une hauteur considérable, au pied de laquelle sont plusieurs cavernes où les rivières

(p) Voyage du P. Charlevoix, tome III, page 332, &c.

(q) Voyez Transact. philosoph. Abrég'd, vol. VI, part. II, page 119.

& les ruisseaux se précipitent avec tant de bruit, qu'on l'entend de sept ou huit lieues (r).

Au reste, le nombre de ces fleuves qui se perdent dans le sein de la Terre est fort petit, & il n'y a pas d'apparence que ces eaux descendent bien bas dans l'intérieur du globe; il est plus vraisemblable qu'elles se perdent, comme celles du Rhin, en se divisant dans les sables, ce qui est fort ordinaire aux petites rivières qui arrosent les terrains secs & sablonneux; on en a plusieurs exemples en Afrique, en Perse, en Arabie, &c.

Les fleuves du nord transportent dans les mers une prodigieuse quantité de glaçons qui, venant à s'accumuler, forment ces masses énormes de glace si funestes aux Voyageurs: un des endroits de la mer glaciale où elles sont le plus abondantes, est le détroit de Waigats qui est gelé en entier pendant la plus grande partie de l'année; ces glaces sont formées des glaçons que le fleuve Oby transporte presque continuellement; elles s'attachent le long des côtes, & s'élèvent à une hauteur considérable des deux côtés du détroit, le milieu du détroit est l'endroit qui gèle le dernier, & où la glace est le moins élevée; lorsque le vent cesse de venir du nord & qu'il souffle dans la direction du détroit, la glace commence à fondre & à se rompre dans le milieu, ensuite il s'en détache des côtes de grandes masses qui voyagent dans la haute mer. Le vent, qui pendant tout l'hiver vient du nord & passe sur les terres gelées de la nouvelle Zemble, rend

(r) Voyez Varenii, *Geograph. general.* page 43.
Tome I.

le pays arrosé par l'Oby, & toute la Sibérie, si froids, qu'à Tobolsk même, qui est au 57.^{me} degré, il n'y a point d'arbres fruitiers, tandis qu'en Suède, à Stockolm, & même à de plus hautes latitudes, on a des arbres fruitiers & des légumes; cette différence ne vient pas, comme on l'a cru, de ce que la mer de Lapponie est moins froide que celle du détroit, ou de ce que la terre de la nouvelle Zemble l'est plus que celle de la Lapponie, mais uniquement de ce que la mer Baltique & le golfe de Bothnie adoucissent un peu la rigueur des vents de nord, au lieu qu'en Sibérie il n'y a rien qui puisse tempérer l'activité du froid. Ce que je dis ici est fondé sur de bonnes observations; il ne fait jamais aussi froid sur les côtes de la mer, que dans l'intérieur des terres; il y a des plantes qui passent l'hiver en plein air à Londres, & qu'on ne peut conserver à Paris; & la Sibérie, qui fait un vaste continent où la mer n'entre pas, est par cette raison plus froide que la Suède, qui est environnée de la mer presque de tous côtés.

Le pays du monde le plus froid est le Spitzberg; c'est une terre au 78.^{me} degré de latitude, toute formée de petites montagnes aiguës; ces montagnes sont composées de gravier & de certaines pierres plates, semblables à de petites pierres d'ardoise grise, entassées les unes sur les autres; ces collines se forment, disent les Voyageurs, de ces petites pierres & de ces graviers que les vents amoncellent, elles croissent à vue d'œil, & les matelots en découvrent tous les ans de nouvelles: on ne trouve dans ce pays que des rennes, qui paissent une petite herbe fort courte & de

la mousse. Au-dessus de ces petites montagnes, & à plus d'une lieue de la mer, on a trouvé un mât qui avoit une poulie attachée à un de ses bouts, ce qui a fait penser que la mer passoit autrefois sur ces montagnes, & que ce pays est formé nouvellement, il est inhabité & inhabitable, le terrain qui forme ces petites montagnes n'a aucune liaison, & il en sort une vapeur si froide & si pénétrante, qu'on est gelé pour peu qu'on y demeure.

Les Vaisseaux qui vont au Spitzberg pour la pêche de la baleine, y arrivent au mois de juillet & en partent vers le quinze d'août, les glaces empêcheroient d'entrer dans cette mer avant ce temps, & d'en sortir après; on y trouve des morceaux prodigieux de glaces épaisses de 60, 70 & 80 brasses. Il y a des endroits où il semble que la mer soit glacée jusqu'au fond; ces glaces qui sont si élevées au-dessus du niveau de la mer, sont claires & luisantes comme du verre (*f*).

Il y a aussi beaucoup de glaces dans les mers du nord de l'Amérique, comme dans la baie de l'Ascension, dans les détroits de Hudson, de Cumberland, de Davis, de Forbisher, &c. Robert Lade nous assure que les montagnes de Frisland sont entièrement couvertes de neige & toutes les côtes de glace, comme d'un boulevard qui ne permet pas d'en approcher: « Il est, dit-il, fort remarquable que dans cette mer on trouve des isles de glace de plus « d'une demi-lieue de tour, extrêmement élevées, & qui ont « 70 ou 80 brasses de profondeur dans la mer; cette glace «

(*f*) Voyez le Recueil des voyages du Nord, tome I, page 154.

» qui est douce, est peut-être formée dans les détroits des
 » terres voisines, &c. Ces îles ou montagnes de glace,
 » sont si mobiles, que dans des temps orageux elles suivent
 » la course d'un Vaisseau comme si elles étoient entraînées
 » dans le même sillon; il y en a de si grosses, que leur
 » superficie au-dessus de l'eau surpasse l'extrémité des mâts
 des plus gros navires, &c. (1) »

On trouve dans le Recueil des voyages qui ont servi à
 l'établissement de la Compagnie des Indes de Hollande,
 un petit journal historique au sujet des glaces de la nouvelle
 Zemble, dont voici l'extrait. « Au cap de Troost le temps
 » fut si embrumé, qu'il fallut amarrer le Vaisseau à un banc
 » de glace qui avoit 36 brasses de profondeur dans l'eau,
 » & environ 16 brasses au-dessus, si bien qu'il y avoit 52
 » brasses d'épaisseur.
 » Le 10 d'août les glaces s'étant séparées, les glaçons
 » commencèrent à flotter, & alors on remarqua que le gros
 » banc de glace auquel le Vaisseau avoit été amarré, touchoit
 » au fond, parce que tous les autres passoient au long & le
 » heurtoient sans l'ébranler; on craignit donc de demeurer
 » pris dans les glaces, & on tâcha de sortir de ce parage,
 » quoiqu'en passant on trouvât déjà l'eau prise, le Vaisseau
 » faisant craquer la glace bien loin autour de lui; enfin on
 » aborda un autre banc, où l'on porta vite l'ancre de toüei,
 » & l'on s'y amarra jusqu'au soir.
 » Après le repas, pendant le premier quart, les glaces

(1) Voyez la Traduction des voyages de Lade, par M. l'abbé Prevot,
 tome II, pages 305 & suiv.

commencèrent à se rompre avec un bruit si terrible, qu'il « n'est pas possible de l'exprimer. Le Vaisseau avoit le cap au « courant qui charioit les glaçons, si bien qu'il fallut filer du « cable pour se retirer; on compta plus de quatre cents gros « bancs de glace, qui enfonçoient de dix brasses dans l'eau « & paroissoient de la hauteur de deux brasses au-dessus. «

Ensuite on amarra le Vaisseau à un autre banc qui enfon- « çoit de six grandes brasses, & l'on y mouilla en croupière. « Dès qu'on y fut établi, on vit encore un autre banc peu « éloigné de cet endroit-là, dont le haut s'élevoit en pointe, « tout de même que la pointe d'un clocher, & il touchoit « le fond de la mer; on s'avança vers ce banc, & l'on trouva « qu'il avoit vingt brasses de haut dans l'eau, & à peu près « douze brasses au-dessus. «

Le 11 août on nagea encore vers un autre banc qui « avoit dix-huit brasses de profondeur & dix brasses au-dessus « de l'eau. «

Le 21 les Hollandois entrèrent assez avant dans le port « des glaces, & y demeurèrent à l'ancre pendant la nuit; le « lendemain matin ils se retirèrent & allèrent amarrer leur « bâtiment à un banc de glace, sur lequel ils montèrent & « dont ils admirèrent la figure, comme une chose très- « singulière; ce banc étoit couvert de terre sur le haut, & on y « trouva près de quarante œufs; la couleur n'en étoit pas non « plus comme celle de la glace, elle étoit d'un bleu céleste. « Ceux qui étoient là raisonnèrent beaucoup sur cet objet: « les uns disoient que c'étoit un effet de la glace, & les autres « soutenoient que c'étoit une terre gelée. Quoi qu'il en fût, «

» ce banc étoit extrêmement haut, il avoit environ dix-huit brasses sous l'eau & dix brasses au-dessus (u). »

Wafer rapporte que près de la terre de Feu il a rencontré plusieurs glaces flottantes très-élevées, qu'il prit d'abord pour des îles: Quelques-unes, dit-il, paroissoient avoir une lieue ou deux de long, & la plus grosse de toutes lui parut avoir quatre ou cinq cents pieds de haut (x).

Toutes ces glaces, comme je l'ai dit dans l'article VI, viennent des fleuves qui les transportent dans la mer; celles de la mer de la nouvelle Zemble & du détroit de Waigats viennent de l'Oby, & peut-être du Jénisca & des autres grands fleuves de la Sibérie & de la Tartarie; celles du détroit de Hudson viennent de la baie de l'Ascension, où tombent plusieurs fleuves du nord de l'Amérique; celles de la terre de Feu viennent du continent austral, & s'il y en a moins sur les côtes de la Lapponie septentrionale que sur celles de la Sibérie & au détroit de Waigats, quoique la Lapponie septentrionale soit plus près du pôle, c'est que toutes les rivières de la Lapponie tombent dans le golfe de Bothnie & qu'aucune ne va dans la mer du Nord: elles peuvent aussi se former dans les détroits où les marées s'élèvent beaucoup plus haut qu'en pleine mer, & où par conséquent les glaçons qui sont à la surface, peuvent s'amonceler & former ces bancs de glace qui ont quelques brasses de hauteur; mais pour celles qui ont quatre ou cinq

(u) Troisième voyage des Hollandois par le Nord, tome I, page 46.

(x) Voyez le Voyage de Wafer imprimé à la suite de ceux de Dampier, tome IV, page 304.

cents pieds de hauteur, il me paroît qu'elles ne peuvent se former ailleurs que contre des côtes élevées, & j'imagine que dans le temps de la fonte des neiges qui couvrent le dessus de ces côtes, il en découle des eaux qui tombant sur des glaces, se glacent elles-mêmes de nouveau, & augmentent ainsi le volume des premières jusqu'à cette hauteur de quatre ou cinq cents pieds; qu'ensuite dans un été plus chaud, par l'action des vents & par l'agitation de la mer, & peut-être même par leur propre poids, ces glaces collées contre les côtes, se détachent & voyagent ensuite dans la mer au gré du vent, & qu'elles peuvent arriver jusque dans les climats tempérés avant que d'être entièrement fondues.



P R E U V E S

D E L A

THÉORIE DE LA TERRE.

A R T I C L E X I.

Des Mers & des Lacs.

L'OCÉAN environne de tous côtés les continens, il pénètre en plusieurs endroits dans l'intérieur des terres, tantôt par des ouvertures assez larges, tantôt par de petits détroits, & il forme des mers méditerranées, dont les unes participent immédiatement à ses mouvemens de flux & de reflux, & dont les autres semblent n'avoir

rien de commun que la continuité des eaux ; nous allons suivre l'océan dans tous ses contours, & faire en même temps l'énumération de toutes les mers méditerranées ; nous tâcherons de les distinguer de celles qu'on doit appeler *golfs*, & aussi de celles qu'on devroit regarder comme des lacs.

La mer qui baigne les côtes occidentales de la France, fait un golfe entre les terres de l'Espagne & celles de la Bretagne ; ce golfe, que les Navigateurs appellent le *golfe de Biscaie*, est fort ouvert, & la pointe de ce golfe la plus avancée dans les terres est entre Bayonne & Saint-Sébastien : une autre partie du golfe, qui est aussi fort avancée, c'est celle qui baigne les côtes du pays d'Aunis à la Rochelle & à Rochefort ; ce golfe commence au cap d'Ortegat & finit à Brest, où commence un détroit entre la pointe de la Bretagne & le cap Lézard ; ce détroit, qui d'abord est assez large, fait un petit golfe dans le terrain de la Normandie, dont la pointe la plus avancée dans les terres est à Avranches ; le détroit continue sur une assez grande largeur jusqu'au pas de Calais où il est fort étroit, ensuite il s'élargit tout-à-coup fort considérablement, & finit entre le Texel & la côte d'Angleterre à Norwich ; au Texel il forme une petite mer méditerranée qu'on appelle *Zuidersee*, & plusieurs autres grandes lagunes, dont les eaux ont peu de profondeur, aussi-bien que celles de *Zuidersee*.

Après cela l'océan forme un grand golfe qu'on appelle la *mer d'Allemagne*, & ce golfe pris dans toute son étendue, commence

commence à la pointe septentrionale de l'Écosse, en descendant tout le long des côtes orientales de l'Écosse & de l'Angleterre jusqu'à Norwich, de-là au Texel tout le long des côtes de Hollande & d'Allemagne, de Jutland & de la Norvège jusqu'au-dessus de Berguen; on pourroit même prendre ce grand golfe pour une mer méditerranée, parce que les Isles Orcades ferment en partie son ouverture, & semblent être dirigées comme si elles étoient une continuation des montagnes de Norvège. Ce grand golfe forme un large détroit qui commence à la pointe méridionale de la Norvège, & qui continue sur une grande largeur jusqu'à l'isle de Zélande, où il se rétrécit tout-à-coup, & forme entre les côtes de la Suède, les isles du Danemarck & de Jutland, quatre petits détroits, après quoi il s'élargit comme un petit golfe, dont la pointe la plus avancée est à Lubec; de-là il continue sur une assez grande largeur jusqu'à l'extrémité méridionale de la Suède, ensuite il s'élargit toujours de plus en plus, & forme la mer Baltique, qui est une mer méditerranée qui s'étend du midi au nord dans une étendue de près de trois cents lieues, en y comprenant le golfe de Bothnie, qui n'est en effet que la continuation de la mer Baltique; cette mer a de plus deux autres golfes, celui de Livonie, dont la pointe la plus avancée dans les terres est auprès de Mittau & de Riga, & celui de Finlande qui est un bras de la mer Baltique, qui s'étend entre la Livonie & la Finlande jusqu'à Pétersbourg, & communique au lac Ladoga, & même au lac Onega, qui communique par

le fleuve Onega à la mer blanche. Toute cette étendue d'eau qui forme la mer Baltique, le golfe de Bothnie, celui de Finlande & celui de Livonie, doit être regardée comme un grand lac qui est entretenu par les eaux des fleuves qu'il reçoit en très-grand nombre, comme l'Oder, la Vistule, le Niemen, le Droine en Allemagne & en Pologne, plusieurs autres rivières en Livonie & en Finlande, d'autres plus grandes encore qui viennent des terres de la Lapponie, comme le fleuve de Tornçå, les rivières Calis, Lula, Piuha, Uma, & plusieurs autres encore qui viennent de la Suède; ces fleuves qui sont assez considérables, sont au nombre de plus de quarante, y compris les rivières qu'ils reçoivent, ce qui ne peut manquer de produire une très-grande quantité d'eau, qui est probablement plus que suffisante pour entretenir la mer Baltique; d'ailleurs cette mer n'a aucun mouvement de flux & de reflux, quoiqu'elle soit étroite, elle est aussi fort peu salée; & si l'on considère le gisement des terres & le nombre des lacs & des marais de la Finlande & de la Suède, qui sont presque contigus à cette mer, on sera très-porté à la regarder, non pas comme une mer, mais comme un grand lac formé dans l'intérieur des terres par l'abondance des eaux qui ont forcé les passages auprès du Danemarck pour s'écouler dans l'océan, comme elles y coulent en effet, au rapport de tous les Navigateurs.

Au sortir du grand golfe qui forme la mer d'Allemagne & qui finit au-dessus de Berguen, l'océan suit les côtes de Norvège, de la Lapponie Suédoise, de la Lapponie

septentrionale , & de la Lapponie Moscovite , à la partie orientale de laquelle il forme un assez large détroit qui aboutit à une mer méditerranée , qu'on appelle *la mer blanche*. Cette mer peut encore être regardée comme un grand lac , car elle reçoit douze ou treize rivières toutes assez considérables , & qui sont plus que suffisantes pour l'entretenir , & elle n'est que peu salée ; d'ailleurs il ne s'en faut presque rien qu'elle n'ait communication avec la mer Baltique en plusieurs endroits , elle en a même une effective avec le golfe de Finlande , car en remontant le fleuve Onega on arrive au lac de même nom , de ce lac Onega il y a deux rivières de communication avec le lac Ladoga , ce dernier lac communique par un large bras avec le golfe de Finlande , & il y a dans la Lapponie Suédoise plusieurs endroits dont les eaux coulent presque indifféremment , les unes vers la mer blanche , les autres vers le golfe de Bothnie , & les autres vers celui de Finlande ; & tout ce pays étant rempli de lacs & de marais , il semble que la mer Baltique & la mer blanche soient les réceptacles de toutes ces eaux , qui se déchargent ensuite dans la mer glaciale & dans la mer d'Allemagne.

En sortant de la mer blanche & en côtoyant l'isle de Candenos & les côtes septentrionales de la Russie , on trouve que l'océan fait un petit bras dans les terres à l'embouchure du fleuve Petzora ; ce petit bras qui a environ quarante lieues de longueur sur huit ou dix de largeur , est plutôt un amas d'eau formé par le fleuve , qu'un golfe de la mer , & l'eau y est aussi fort peu salée. Là les terres sont

un cap avancé & terminé par les petites îles Maurice & d'Orange, & entre ces terres & celles qui avoisinent le détroit de Waigats au midi, il y a un petit golfe d'environ trente lieues dans sa plus grande profondeur au-dedans des terres; ce golfe appartient immédiatement à l'océan & n'est pas formé des eaux de la terre: on trouve ensuite le détroit de Waigats qui est à très-peu près sous le 70.^{me} degré de latitude nord, ce détroit n'a pas plus de huit ou dix lieues de longueur, & communique à une mer qui baigne les côtes septentrionales de la Sibérie; comme ce détroit est fermé par les glaces pendant la plus grande partie de l'année, il est assez difficile d'arriver dans la mer qui est au-delà. Le passage de ce détroit a été tenté inutilement par un grand nombre de Navigateurs, & ceux qui l'ont passé heureusement, ne nous ont pas laissé de cartes exactes de cette mer, qu'ils ont appelée *mer tranquille*; il paroît seulement par les cartes les plus récentes, & par le dernier globe de Senex, fait en 1739 ou 1740, que cette mer tranquille pourroit bien être entièrement méditerranée, & ne pas communiquer avec la grande mer de Tartarie, car elle paroît renfermée & bornée au midi par les terres des Samoïedes, qui sont aujourd'hui bien connues, & ces terres qui la bornent au midi, s'étendent depuis le détroit de Waigats jusqu'à l'embouchure du fleuve Jénisca; au levant elle est bornée par la terre de Jelmorland, au couchant par celle de la nouvelle Zemble; & quoiqu'on ne connoisse pas l'étendue de cette mer méditerranée du côté du nord & du nord-est, comme on y connoît des

terres non interrompues, il est très-probable que cette mer tranquille est une mer méditerranée, une espèce de cul-de-sac fort difficile à aborder & qui ne mène à rien; ce qui le prouve, c'est qu'en partant du détroit de Waigats on a côtoyé la nouvelle Zemble dans la mer glaciale tout le long de ses côtes occidentales & septentrionales jusqu'au cap Desiré; qu'après ce cap on a suivi les côtes à l'est de la nouvelle Zemble jusqu'à un petit golfe qui est environ à 75 degrés, où les Hollandois passèrent un hiver mortel en 1596; qu'au-delà de ce petit golfe on a découvert la terre de Jelmorland en 1664, laquelle n'est éloignée que de quelques lieues des terres de la nouvelle Zemble, en sorte que le seul petit endroit qui n'ait pas été reconnu, est auprès du petit golfe dont nous venons de parler, & cet endroit n'a peut-être pas trente lieues de longueur, de sorte que si la mer tranquille communique à l'océan, il faut que ce soit à l'endroit de ce petit golfe, qui est le seul par où cette mer méditerranée peut se joindre à la grande mer; & comme ce petit golfe est à 75 degrés nord, & que quand même la communication existeroit, il faudroit toujours s'élever de cinq degrés vers le nord pour gagner la grande mer, il est clair que si l'on veut tenter la route du nord pour aller à la Chine, il vaut beaucoup mieux passer au nord de la nouvelle Zemble à 77 ou 78 degrés, où d'ailleurs la mer est plus libre & moins glacée, que de tenter encore le chemin du détroit glacé de Waigats, avec l'incertitude de ne pouvoir sortir de cette mer méditerranée.

En suivant donc l'océan tout le long des côtes de la nouvelle Zemble & du Jelmorland, on a reconnu ces terres jusqu'à l'embouchure du Chotanga, qui est environ au 73.^{me} degré, après quoi l'on trouve un espace d'environ deux cents lieues, dont les côtes ne sont pas encore connues; on a su seulement par le rapport des Moscovites qui ont voyagé par terre dans ces climats, que les terres ne sont point interrompues, & leurs cartes y marquent des fleuves & des peuples qu'ils ont appelés *Populi Patati*; cet intervalle de côtes encore inconnues, est depuis l'embouchure du Chotanga jusqu'à celle du Kauvoina au 66.^{me} degré de latitude: là l'océan fait un golfe dont le point le plus avancé dans les terres est à l'embouchure du Len qui est un fleuve très-considérable; ce golfe est formé par les eaux de l'océan, il est fort ouvert & il appartient à la mer de Tartarie; on l'appelle le *golfe Linchidolin*, & les Moscovites y pêchent la baleine.

De l'embouchure du fleuve Len on peut suivre les côtes septentrionales de la Tartarie dans un espace de plus de 500 lieues vers l'orient, jusqu'à une grande péninsule ou terre avancée où habitent les peuples Schelates; cette pointe est l'extrémité la plus septentrionale de la Tartarie la plus orientale, & elle est située sous le 72.^{me} degré environ de latitude nord: dans cette longueur de plus de 500 lieues l'océan ne fait aucune irruption dans les terres, aucun golfe, aucun bras, il forme seulement un coude considérable à l'endroit de la naissance de cette péninsule des peuples Schelates, à l'embouchure du fleuve Koryinea;

cette pointe de terre fait aussi l'extrémité orientale de la côte septentrionale du continent de l'ancien monde, dont l'extrémité occidentale est au cap-nord en Lapponie; en sorte que l'ancien continent a environ 1700 lieues de côtes septentrionales, en y comprenant les sinuosités des golfes, en comptant depuis le cap-nord de Lapponie jusqu'à la pointe de la terre des Schelates, & il y a environ 1100 lieues en naviguant sous le même parallèle.

Suivons maintenant les côtes orientales de l'ancien continent, en commençant à cette pointe de la terre des peuples Schelates, & en descendant vers l'équateur: l'océan fait d'abord un coude entre la terre des peuples Schelates & celle des peuples Tschutschi, qui avance considérablement dans la mer; au midi de cette terre il forme un petit golfe fort ouvert, qu'on appelle le *golfe Suctoikret*, & ensuite un autre plus petit golfe qui avance même comme un bras à 40 ou 50 lieues dans la terre de Kamtschatka; après quoi l'océan entre dans les terres par un large détroit rempli de plusieurs petites îles, entre la pointe méridionale de la terre de Kamtschatka & la pointe septentrionale de la terre d'Yeço, & il forme une grande mer méditerranée dont il est bon que nous suivions toutes les parties: la première est la mer de Kamtschatka dans laquelle se trouve une île très-considérable qu'on appelle l'*isle Amour*; cette mer de Kamtschatka pousse un bras dans les terres au nord-est, mais ce petit bras & la mer de Kamtschatka elle-même pourroient bien être, au moins en partie, formés par l'eau des fleuves qui y arrivent, tant

des terres de Kamtschatka, que de celles de la Tartarie. Quoi qu'il en soit, cette mer de Kamtschatka communique par un très-large détroit avec la mer de Corée, qui fait la seconde partie de cette mer méditerranée, & toute cette mer, qui a plus de 600 lieues de longueur, est bornée à l'occident & au nord par les terres de Corée & de Tartarie, à l'orient & au midi par celles de Kamtschatka, d'Yeço & du Japon, sans qu'il y ait d'autre communication avec l'océan que celle du détroit dont nous avons parlé, entre Kamtschatka & Yeço; car on n'est pas assuré si celui que quelques cartes ont marqué entre le Japon & la terre d'Yeço, existe réellement, & quand même ce détroit existeroit, la mer de Kamtschatka & celle de Corée ne laisseroient pas d'être toujours regardées comme formant ensemble une grande mer méditerranée, séparée de l'océan de tous côtés, & qui ne doit pas être prise pour un golfe, car elle ne communique pas directement avec le grand océan par son détroit méridional qui est entre le Japon & la Corée; la mer de la Chine à laquelle elle communique par ce détroit, est plutôt encore une mer méditerranée qu'un golfe de l'océan.

Nous avons dit dans le discours précédent, que la mer avoit un mouvement constant d'orient en occident, & que par conséquent la grande mer pacifique fait des efforts continuels contre les terres orientales: l'inspection attentive du globe confirmera les conséquences que nous avons tirées de cette observation, car si l'on examine le gisement des terres, à commencer de Kamtschatka jusqu'à
la

la nouvelle Bretagne découverte en 1700 par Dampier, & qui est à 4 ou 5 degrés de l'équateur, latitude sud, on sera très-porté à croire que l'océan a rongé toutes les terres de ces climats dans une profondeur de quatre ou cinq cents lieues; que par conséquent les bornes orientales de l'ancien continent ont été reculées, & qu'il s'étendoit autrefois beaucoup plus vers l'orient; car on remarquera que la nouvelle Bretagne & Kamtschatka, qui sont les terres les plus avancées vers l'orient, sont sous le même méridien; on observera que toutes les terres sont dirigées du nord au midi, Kamtschatka fait une pointe d'environ 160 lieues du nord au midi, & cette pointe, qui du côté de l'orient est baignée par la mer pacifique, & de l'autre par la mer méditerranée dont nous venons de parler, est partagée dans cette direction du nord au midi par une chaîne de montagnes. Ensuite Yeço & le Japon forment une terre dont la direction est aussi du nord au midi dans une étendue de plus de 400 lieues entre la grande mer & celle de Corée; & les chaînes des montagnes d'Yeço & de cette partie du Japon ne peuvent pas manquer d'être dirigées du nord au midi, puisque ces terres qui ont quatre cents lieues de longueur dans cette direction, n'en ont pas plus de cinquante, soixante, ou cent de largeur dans l'autre direction de l'est à l'ouest; ainsi Kamtschatka, Yeço & la partie orientale du Japon sont des terres qu'on doit regarder comme contiguës & dirigées du nord au sud, & suivant toujours la même direction l'on trouve, après la pointe du cap Ava au Japon, l'île de Barnevelt & trois

autres îles qui sont posées les unes au-dessus des autres exactement dans la direction du nord au sud, & qui occupent en tout un espace d'environ cent lieues : on trouve ensuite dans la même direction trois autres îles appelées les *îles des Callanos*, qui sont encore toutes trois posées les unes au-dessus des autres dans la même direction du nord au sud, après quoi on trouve les îles des Larrons au nombre de quatorze ou quinze, qui sont toutes posées les unes au-dessus des autres dans la même direction du nord au sud, & qui occupent toutes ensemble, y compris les îles des Callanos, un espace de plus de trois cents lieues de longueur dans cette direction du nord au sud, sur une largeur si petite que dans l'endroit où elle est la plus grande, ces îles n'ont pas sept à huit lieues : il me paroît donc que Kamtschatka, Yeço, le Japon oriental, les îles Barnevelt, du Prince, des Callanos & des Larrons, ne sont que la même chaîne de montagnes & les restes de l'ancien pays que l'océan a rongé & couvert peu à peu. Toutes ces contrées ne sont en effet que des montagnes, & ces îles des pointes de montagnes, les terrains moins élevés ont été submergés par l'océan, & si ce qui est rapporté dans les Lettres édifiantes est vrai, & qu'en effet on ait découvert une quantité d'îles qu'on a appelées les *nouvelles Philippines*, & que leur position soit réellement telle qu'elle est donnée par le P. Gobien, on ne pourra guère douter que les îles les plus orientales de ces nouvelles Philippines ne soient une continuation de la chaîne de montagnes qui forme les îles des Larrons; car ces îles orientales, au

nombre de onze, sont toutes placées les unes au-dessus des autres dans la même direction du nord au sud, elles occupent en longueur un espace de plus de deux cents lieues, & la plus large n'a pas sept ou huit lieues de largeur dans la direction de l'est à l'ouest.

Mais si l'on trouve ces conjectures trop hasardées, & qu'on m'oppose les grands intervalles qui sont entre les îles voisines du cap Ava, du Japon & celles des Callanos, & entre ces îles & celles des Larrons, & encore entre celles des Larrons & les nouvelles Philippines, dont en effet le premier est d'environ cent soixante lieues, le second de cinquante ou soixante, & le troisième de près de cent vingt, je répondrai que les chaînes des montagnes s'étendent souvent beaucoup plus loin sous les eaux de la mer, & que ces intervalles sont petits en comparaison de l'étendue de terre que présentent ces montagnes dans cette direction, qui est de plus de onze cents lieues, en les prenant depuis l'intérieur de la presqu'île de Kamtschatka. Enfin si l'on se refuse totalement à cette idée que je viens de proposer au sujet des cinq cents lieues que l'océan doit avoir gagnées sur les côtes orientales du continent, & de cette suite de montagnes que je fais passer par les îles des Larrons, on ne pourra pas s'empêcher de m'accorder au moins que Kamtschatka, Yeço, le Japon, les îles Bongo, Tanaxima, celles de Lequeo-grande, l'île des Rois, celle de Fomasa, celle de Vaif, de Bashe, de Babuyanes, la grande île de Luçon, les autres Philippines, Mindanao, Gilolo, &c. & enfin la

nouvelle Guinée qui s'étend jusqu'à la nouvelle Bretagne située sous le même méridien que Kamtschatka, ne fassent une continuité de terre de plus de deux mille deux cents lieues, qui n'est interrompue que par de petits intervalles, dont le plus grand n'a peut-être pas vingt lieues, en sorte que l'océan forme dans l'intérieur des terres du continent oriental un très-grand golfe, qui commence à Kamtschatka & finit à la nouvelle Bretagne; que ce golfe est semé d'îles, qu'il est figuré comme le feroit tout autre enfoncement que les eaux pourroient faire à la longue en agissant continuellement contre des rivages & des côtes, & que par conséquent on peut conjecturer avec quelque vraisemblance, que l'océan par son mouvement constant d'orient en occident a gagné peu-à-peu cette étendue sur le continent oriental, & qu'il a de plus formé les mers méditerranées de Kamtschatka, de Corée, de la Chine, & peut-être tout l'archipel des Indes, car la terre & la mer y sont mêlées de façon qu'il paroît évidemment que c'est un pays inondé, duquel on ne voit plus que les éminences & les terres élevées, & dont les terres plus basses sont cachées par les eaux; aussi cette mer n'est-elle pas profonde comme les autres; & les îles innombrables qu'on y trouve ne sont presque toutes que des montagnes.

Si l'on examine maintenant toutes ces mers en particulier, à commencer au détroit de la mer de Corée vers celle de la Chine, où nous en étions demeurés; on trouvera que cette mer de la Chine forme dans sa partie septentrionale un golfe fort profond, qui commence à

l'isle Fungma, & se termine à la frontière de la province de Pekin, à une distance d'environ quarante-cinq ou cinquante lieues de cette capitale de l'empire Chinois; ce golfe dans sa partie la plus intérieure & la plus étroite s'appelle le *golfe de Changi*: il est très-probable que ce golfe de Changi & une partie de cette mer de la Chine ont été formés par l'océan, qui a inondé tout le plat-pays de ce continent, dont il ne reste que les terres les plus élevées, qui sont les isles dont nous avons parlé; dans cette partie méridionale sont les golfes de Tunquin & de Siam, auprès duquel est la presqu'isle de Malaie formée par une longue chaîne de montagnes, dont la direction est du nord au sud, & les isles Andamans, qui sont une autre chaîne de montagnes dans la même direction, & qui ne paroissent être qu'une suite des montagnes de Sumatra.

L'océan fait ensuite un grand golfe qu'on appelle le *golfe de Bengale*, dans lequel on peut remarquer que les terres de la presqu'isle de l'Inde font une courbe concave vers l'orient, à peu près comme le grand golfe du continent oriental, ce qui semble aussi avoir été produit par le même mouvement de l'océan d'orient en occident; c'est dans cette presqu'isle que sont les montagnes de Gates, qui ont une direction du nord au sud jusqu'au cap de Comorin, & il semble que l'isle de Ceylan en ait été séparée & qu'elle ait fait autrefois partie de ce continent. Les Maldives ne sont qu'une autre chaîne de montagnes, dont la direction est encore la même, c'est-à-dire, du nord au sud; après cela est la mer d'Arabie qui est un très-

grand golfe, duquel partent quatre bras qui s'étendent dans les terres, les deux plus grands, du côté de l'occident, & les deux plus petits du côté de l'orient; le premier de ces bras du côté de l'orient est le petit golfe de Cambaie, qui n'a guère que cinquante à soixante lieues de profondeur, & qui reçoit deux rivières assez considérables, savoir, le fleuve Tapti & la rivière de Baroche, que Pietro della Valle appelle le *Mehi*; le second bras vers l'orient est cet endroit fameux par la vitesse & la hauteur des marées, qui y sont plus grandes qu'en aucun lieu du monde, en sorte que ce bras, ou ce petit golfe tout entier, n'est qu'une terre, tantôt couverte par le flux, & tantôt découverte par le reflux, qui s'étend à plus de cinquante lieues: il tombe dans cet endroit plusieurs grands fleuves, tels que l'Indus, le Padar, &c. qui ont amené une grande quantité de terre & de limon à leurs embouchures, ce qui a peu-à-peu élevé le terrain du golfe, dont la pente est si douce, que la marée s'étend à une distance extrêmement grande. Le premier bras du golfe Arabe vers l'occident est le golfe Persique, qui a plus de deux cents cinquante lieues d'étendue dans les terres, & le second est la mer rouge, qui en a plus de six cents quatre-vingts en comptant depuis l'isle de Socotora; on doit regarder ces deux bras comme deux mers méditerranées, en les prenant au-delà des détroits d'Ormuz & de Babelmandel; & quoiqu'elles soient toutes deux sujettes à un grand flux & reflux, & qu'elles participent par conséquent aux mouvemens de l'océan, c'est parce qu'elles ne sont pas éloignées de

l'Équateur où le mouvement des marées est beaucoup plus grand que dans les autres climats, & que d'ailleurs elles sont toutes deux fort longues & fort étroites; le mouvement des marées est beaucoup plus violent dans la mer rouge que dans le golfe Persique, parce que la mer rouge qui est près de trois fois plus longue & presque aussi étroite que le golfe Persique, ne reçoit aucun fleuve dont le mouvement puisse s'opposer à celui du flux, au lieu que le golfe Persique en reçoit de très-considérables à son extrémité la plus avancée dans les terres. Il paroît ici assez visiblement que la mer rouge a été formée par une irruption de l'océan dans les terres; car si on examine le gisement des terres au-dessus & au-dessous de l'ouverture qui lui sert de passage, on verra que ce passage n'est qu'une coupure, & que de l'un & de l'autre côté de ce passage les côtes suivent une direction droite & sur la même ligne, la côte d'Arabie depuis le cap Rozalgate jusqu'au cap Fartaque étant dans la même direction que la côte d'Afrique depuis le cap de Guardafu jusqu'au cap de Sands.

A l'extrémité de la mer rouge est cette fameuse langue de terre qu'on appelle l'*isthme de Suez*, qui fait une barrière aux eaux de la mer rouge & empêche la communication des mers. On a vu dans le discours précédent les raisons qui peuvent faire croire que la mer rouge est plus élevée que la méditerranée, & que si l'on coupoit l'isthme de Suez, il pourroit s'ensuivre une inondation & une augmentation de la méditerranée; nous ajouterons à ce que nous avons dit, que quand même on ne voudroit pas convenir

que la mer rouge fût plus élevée que la méditerranée, on ne pourra pas nier qu'il n'y ait aucun flux & reflux dans cette partie de la méditerranée voisine des bouches du Nil, & qu'au contraire il y a dans la mer rouge un flux & reflux très-considérable & qui élève les eaux de plusieurs pieds, ce qui seul suffiroit pour faire passer une grande quantité d'eau dans la méditerranée si l'isthme étoit rompu. D'ailleurs nous avons un exemple cité à ce sujet par Varenius, qui prouve que les mers ne sont pas également élevées dans toutes leurs parties: voici ce qu'il en dit page 100 de sa Géographie: *Oceanus Germanicus, qui est Atlantici pars, inter Frisiam & Hollandiam se effundens, efficit sinum qui, etsi parvus sit respectu celebrium sinuum maris, tamen & ipse dicitur mare, alluitque Hollandiæ emporium celeberrimum, Amstelodamum. Non procul inde abest lacus Harlemensis, qui etiam mare Harlemense dicitur. Hujus altitudo non est minor altitudine sinûs illius Belgici, quem diximus, & mittit ramum ad urbem Leidam, ubi in varias fossas divaricatur. Quoniam itaque nec lacus hic, neque sinus ille, Hollandici maris inundant adjacentes agros (de naturali constitutione loquor, non ubi tempestatibus urgentur, propter quas aggeres facti sunt) patet inde quòd non sint altiores quàm agri Hollandiæ. At verò Oceanum Germanicum esse altiore quàm terras hasce experti sunt Leidenses, cùm suscepissent fossam seu alveum ex urbe suâ ad Oceani Germanici littora, prope Cattorum vicum perducere (distantia est duorum milliarium) ut, recepto per alveum hunc mari, possent navigationem instituire in Oceanum Germanicum, & hinc in varias terræ regiones.*

Verùm

Verùm enimverò cùm magnam jam alvei partem perfecissent, desistere coacti sunt, quoniam tum demum per observationem cognitum est Oceani Germanici aquam esse altiore quàm agrum inter Leidam & litus Oceani illius; unde locus ille, ubi fodere desierunt, dicitur Het malle Gat. Oceanus itaque Germanicus est aliquantum altior quàm sinus ille Hollandicus, &c. Ainsi on peut croire que la mer rouge est plus haute que la méditerranée, comme la mer d'Allemagne est plus haute que la mer de Hollande. Quelques anciens auteurs, comme Hérodote & Diodore de Sicile, parlent d'un canal de communication du Nil & de la méditerranée avec la mer rouge, & en dernier lieu M. de l'Isle a donné une carte en 1704, dans laquelle il a marqué un bout de canal qui sort du bras le plus oriental du Nil, & qu'il juge devoir être une partie de celui qui faisoit autrefois cette communication du Nil avec la mer rouge (a). Dans la troisième partie du Livre qui a pour titre, *Connoissance de l'ancien Monde*, imprimé en 1707, on trouve le même sentiment, & il y est dit d'après Diodore de Sicile, que ce fut Néco roi d'Égypte qui commença ce canal, que Darius roi de Perse le continua, & que Ptolomée II l'acheva & le conduisit jusqu'à la ville d'Arfinoé; qu'il le faisoit ouvrir & fermer selon qu'il en avoit besoin. Sans que je prétende vouloir nier ces faits, je suis obligé d'avouer qu'ils me paroissent douteux, & je ne fais pas si la violence & la hauteur des marées dans la mer rouge ne se feroient pas nécessairement communiquées aux eaux

(a) Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1704.

de ce canal, il me semble qu'au moins il auroit fallu de grandes précautions pour contenir les eaux, éviter les inondations, & beaucoup de soin pour entretenir ce canal en bon état; aussi les Historiens qui nous disent que ce canal a été entrepris & achevé, ne nous disent pas s'il a duré, & les vestiges qu'on prétend en reconnoître aujourd'hui sont peut-être tout ce qui en a jamais été fait. On a donné à ce bras de l'océan le nom de *mer rouge*, parce qu'elle a en effet cette couleur dans tous les endroits où il se trouve des madrépores sur son fond; voici ce qui est rapporté dans l'*Histoire générale des Voyages*, tome I, pages 198 & 199. « Avant que de quitter la mer rouge » D. Jean examina quelles peuvent avoir été les raisons qui » ont fait donner ce nom au golfe Arabique par les Anciens, » & si cette mer est en effet différente des autres par la » couleur; il observa que Plin rapporte plusieurs sentimens » sur l'origine de ce nom; les uns le font venir d'un roi » nommé Érythros qui régna dans ces cantons, & dont le » nom en grec signifie *rouge*; d'autres se sont imaginé que » la réflexion du Soleil produit une couleur rougeâtre sur » la surface de l'eau, & d'autres que l'eau du golfe a naturellement cette couleur. Les Portugais qui avoient déjà » fait plusieurs voyages à l'entrée des détroits, assuroient » que toute la côte d'Arabie étant fort rouge, le sable & » la poussière qui s'en détachent & que le vent pouffoit » dans la mer, teignoient les eaux de la même couleur. » Don Jean qui, pour vérifier ces opinions, ne cessa point » jour & nuit depuis son départ de Socotora, d'observer

la nature de l'eau & les qualités des côtes jusqu'à Suez, « assure que loin d'être naturellement rouge, l'eau est de « la couleur des autres mers, & que le sable ou la poussière « n'ayant rien de rouge non plus, ne donnent point cette « teinte à l'eau du golfe. La terre sur les deux côtes est géné- « ralement brune, & noire même en quelques endroits; « dans d'autres lieux elle est blanche: ce n'est qu'au-delà de « Suaquen, c'est-à-dire, sur des côtes où les Portugais « n'avoient point encore pénétré, qu'il vit en effet trois « montagnes rayées de rouge, encore étoient-elles d'un roc « fort dur, & le pays voisin étoit de la couleur ordinaire. «

La vérité donc est que cette mer, depuis l'entrée jusqu'au « fond du golfe, est par-tout de la même couleur, ce qu'il est « facile de se démontrer à soi-même en puisant de l'eau à « chaque lieu; mais il faut avouer aussi que dans quelques « endroits elle paroît rouge par accident, & dans d'autres « verte & blanche, voici l'explication de ce phénomène. « Depuis Suaquen jusqu'à Kossir, c'est-à-dire, pendant « l'espace de 136 lieues, la mer est remplie de bancs & de « rochers de corail; on leur donne ce nom, parce que leur « forme & leur couleur les rendent si semblables au corail, « qu'il faut une certaine habileté pour ne pas s'y tromper; « ils croissent comme des arbres, & leurs branches prennent « la forme de celles du corail, on en distingue deux sortes, « l'une blanche & l'autre fort rouge; ils sont couverts en « plusieurs endroits d'une espèce de gomme ou de glue « verte, & dans d'autres lieux, orange foncé. Or l'eau de cette « mer étant plus claire & plus transparente qu'aucune autre «

» çau du monde, de sorte qu'à 20 brasses de profondeur
» l'œil pénètre jusqu'au fond, sur-tout depuis Suaquen jusqu'à
» l'extrémité du golfe, il arrive qu'elle paroît prendre la
» couleur des choses qu'elle couvre; par exemple, lorsque
» les rocs sont comme enduits de glue verte, l'eau qui passe
» par-dessus, paroît d'un vert plus foncé que les rocs mêmes,
» & lorsque le fond est uniquement de sable, l'eau paroît
» blanche; de même lorsque les rocs sont de corail, dans
» le sens que j'ai donné à ce terme, & que la glue qui les
» environne, est rouge ou rougeâtre, l'eau se teint ou plutôt
» semble se teindre en rouge, ainsi comme les rocs de cette
» couleur sont plus fréquens que les blancs & les verts, Don
» Jean conclut qu'on a dû donner au golfe Arabique le nom
» de mer rouge plutôt que celui de mer verte ou blanche;
» il s'applaudit de cette découverte avec d'autant plus de
» raison, que la méthode par laquelle il s'en étoit assuré ne
» pouvoit lui laisser aucun doute. Il faisoit amarrer une flûte
» contre les rocs dans les lieux qui n'avoient point assez de
» profondeur pour permettre aux Vaisseaux d'approcher,
» & souvent les matelots pouvoient exécuter ses ordres à
» leur aise, sans avoir la mer plus haut que l'estomac à plus
» d'une demi-lieue des rocs; la plus grande partie des pierres
» ou des cailloux qu'ils en tiroient, dans les lieux où l'eau
» paroissoit rouge, avoient aussi cette couleur; dans l'eau
» qui paroissoit verte, les pierres étoient vertes; & si l'eau
» paroissoit blanche, le fond étoit d'un sable blanc, où l'on
» n'apercevoit point d'autre mélange. »

Depuis l'entrée de la mer rouge au cap Gardafu jusqu'à

la pointe de l'Afrique au cap de Bonne-espérance, l'océan a une direction assez égale, & il ne forme aucun golfe considérable dans l'intérieur des terres; il y a seulement une espèce d'enfoncement à la côte de Mélinde, qu'on pourroit regarder comme faisant partie d'un grand golfe, si l'isle de Madagascar étoit réunie à la terre ferme: il est vrai que cette isle, quoique séparée par le large détroit de Mozambique, paroît avoir appartenu autrefois au continent, car il y a des sables fort hauts & d'une vaste étendue dans ce détroit, sur-tout du côté de Madagascar; ce qui reste de passage absolument libre dans ce détroit, n'est pas fort considérable.

En remontant la côte occidentale de l'Afrique depuis le cap de Bonne-espérance jusqu'au cap Négro, les terres sont droites & dans la même direction, & il semble que toute cette longue côte ne soit qu'une suite de montagnes; c'est au moins un pays élevé qui ne produit, dans une étendue de plus de 500 lieues, aucune rivière considérable, à l'exception d'une ou de deux dont on n'a reconnu que l'embouchure; mais au-delà du cap Négro la côte fait une courbe dans les terres qui, dans toute l'étendue de cette courbe, paroissent être un pays plus bas que le reste de l'Afrique, & qui est arrosé de plusieurs fleuves dont les plus grands sont le Coanza & le Zaire; on compte depuis le cap Négro jusqu'au cap Gonsalvez vingt-quatre embouchures de rivières toutes considérables, & l'espace contenu entre ces deux caps est d'environ 420 lieues en suivant les côtes. On peut croire que l'océan a un peu

gagné sur ces terres basses de l'Afrique, non pas par son mouvement naturel d'orient en occident, qui est dans une direction contraire à celle qu'exigeroit l'effet dont il est question, mais seulement parce que ces terres étant plus basses que toutes les autres, il les aura surmontées & minées presque sans effort. Du cap Gonsalvez au cap des Trois-pointes l'océan forme un golfe fort ouvert qui n'a rien de remarquable, sinon un cap fort avancé & situé à peu-près dans le milieu de l'étendue des côtes qui forment ce golfe, on l'appelle le *cap Formosa*; il y a aussi trois îles dans la partie la plus méridionale de ce golfe, qui sont les îles Fernandpo, du Prince & de Saint-Thomas; ces îles paroissent être la continuation d'une chaîne de montagnes située entre Rio del Rey & le fleuve Jamoer. Du cap des Trois-pointes au cap Palmas l'océan rentre un peu dans les terres, & du cap Palmas au cap Tagrin il n'y a rien de remarquable dans le gisement des terres; mais auprès du cap Tagrin l'océan fait un très-petit golfe dans les terres de Sierra-Liona, & plus haut un autre encore plus petit où sont les îles Bisagas: ensuite on trouve le cap Vert qui est fort avancé dans la mer, & dont il paroît que les îles du même nom ne sont que la continuation, ou, si l'on veut, celle du cap Blanc, qui est une terre élevée, encore plus considérable & plus avancée que celle du cap Verd. On trouve ensuite la côte montagneuse & sèche qui commence au cap Blanc & finit au cap Bajador; les îles Canaries paroissent être une continuation de ces montagnes; enfin entre les terres du Portugal & de l'Afrique l'océan fait un

golfe fort ouvert, au milieu duquel est le fameux détroit de Gibraltar, par lequel l'océan coule dans la méditerranée avec une grande rapidité; cette mer s'étend à près de 900 lieues dans l'intérieur des terres, & elle a plusieurs choses remarquables; premièrement elle ne participe pas d'une manière sensible au mouvement de flux & de reflux, & il n'y a que dans le golfe de Venise où elle se rétrécit beaucoup, que ce mouvement se fait sentir; on prétend aussi s'être aperçu de quelque petit mouvement à Marseille & à la côte de Tripoli: en second lieu, elle contient de grandes isles, celle de Sicile, celle de Sardaigne, de Corse, de Chypre, de Majorque, &c. & l'une des plus grandes presqu'isles du monde, qui est l'Italie: elle a aussi un archipel, ou plutôt c'est de cet archipel de notre mer méditerranée que les autres amas d'isles ont emprunté ce nom; mais cet archipel de la méditerranée me paroît appartenir plutôt à la mer noire, & il semble que ce pays de la Grèce ait été en partie noyé par les eaux surabondantes de la mer noire, qui coulent dans la mer de Marmora, & de-là dans la mer méditerranée.

Je fais bien que quelques gens ont prétendu qu'il y avoit dans le détroit de Gibraltar un double courant, l'un supérieur qui portoit l'eau de l'océan dans la méditerranée, & l'autre inférieur, dont l'effet, disent-ils, est contraire; mais cette opinion est évidemment fausse & contraire aux loix de l'Hydrostatique: on a dit de même que dans plusieurs autres endroits il y avoit de ces courans inférieurs, dont la direction étoit opposée à celle du courant supérieur,

comme dans le Bosphore, dans le détroit du Sund, &c. & Marfilli rapporte même des expériences qui ont été faites dans le Bosphore, & qui prouvent ce fait; mais il y a grande apparence que les expériences ont été mal faites, puisque la chose est impossible & qu'elle répugne à toutes les notions que l'on a sur le mouvement des eaux; d'ailleurs Greaves dans sa *Pyramidographie*, pages 101 & 102, prouve par des expériences bien faites, qu'il n'y a dans le Bosphore aucun courant inférieur dont la direction soit opposée au courant supérieur: ce qui a pu tromper Marfilli & les autres, c'est que dans le Bosphore, comme dans le détroit de Gibraltar & dans tous les fleuves qui coulent avec quelque rapidité, il y a un remous considérable le long des rivages, dont la direction est ordinairement différente, & quelquefois contraire à celle du courant principal des eaux.

Parcourons maintenant toutes les côtes du nouveau continent, & commençons par le point du cap Holdwith-hope, situé au 73.^{me} degré latitude nord, c'est la terre la plus septentrionale que l'on connoisse dans le nouveau Groenland, elle n'est éloignée du cap nord de Lapponie que d'environ 160 ou 180 lieues; de ce cap on peut suivre la côte du Groenland jusqu'au Cercle polaire; là l'océan forme un large détroit entre l'Islande & les terres du Groenland. On prétend que ce pays voisin de l'Islande n'est pas l'ancien Groenland que les Danois possédoient autrefois comme province dépendante de leur royaume; il y avoit dans cet ancien Groenland des peuples policés & chrétiens, des évêques, des églises,
des

des villes considérables par leur commerce; les Danois y alloient aussi souvent & aussi aisément que les Espagnols pourroient aller aux Canaries: il existe encore, à ce qu'on assure, des titres & des ordonnances pour les affaires de ce pays, & tout cela n'est pas bien ancien: cependant, sans qu'on puisse deviner comment ni pourquoi, ce pays est absolument perdu, & l'on n'a trouvé dans le nouveau Groenland aucun indice de tout ce que nous venons de rapporter: les peuples y sont sauvages, il n'y a aucun vestige d'édifice, pas un mot de leur langue qui ressemble à la langue Danoise; enfin, rien qui puisse faire juger que c'est le même pays, il est même presque désert & bordé de glaces pendant la plus grande partie de l'année: mais comme ces terres sont d'une très-vaste étendue, & que les côtes ont été très-peu fréquentées par les Navigateurs modernes, ces Navigateurs ont pu manquer le lieu où habitent les descendans de ces peuples policés, ou bien il se peut que les glaces étant devenues plus abondantes dans cette mer, elles empêchent aujourd'hui d'aborder en cet endroit; tout ce pays cependant, à en juger par les cartes, a été côtoyé & retenu en entier, il forme une grande presqu'île à l'extrémité de laquelle sont les deux détroits de Forbisher & l'île de Friland, où il fait un froid extrême, quoiqu'ils ne soient qu'à la hauteur des Orcades, c'est-à-dire, à 60 degrés.

Entre la côte occidentale du Groenland & celle de la terre de Labrador, l'océan fait un golfe, & ensuite une grande mer méditerranée la plus froide de toutes les mers,

& dont les côtes ne sont pas encore bien reconnues ; en suivant ce golfe droit au nord on trouve le large détroit de Davis qui conduit à la mer Chrétienne, terminée par la baie de Baffin, qui fait un cul-de-sac dont il paroît qu'on ne peut sortir que pour tomber dans un autre cul-de-sac qui est la baie de Hudson. Le détroit de Cumberland qui peut, aussi-bien que celui de Davis, conduire à la mer Chrétienne, est plus étroit & plus sujet à être glacé ; celui de Hudson, quoique beaucoup plus méridional, est aussi glacé pendant une partie de l'année, & on a remarqué dans ces détroits & dans ces mers méditerranées un mouvement de flux & reflux très-fort, tout au contraire de ce qui arrive dans les mers méditerranées de l'Europe, soit dans la méditerranée, soit dans la mer Baltique où il n'y a point de flux & reflux, ce qui ne peut venir que de la différence du mouvement de la mer, qui se faisant toujours d'orient en occident, occasionne de grandes marées dans les détroits qui sont opposés à cette direction du mouvement, c'est-à-dire, dans les détroits dont les ouvertures sont tournées vers l'orient, au lieu que dans ceux de l'Europe, qui présentent leur ouverture à l'occident, il n'y a aucun mouvement ; l'océan par son mouvement général entre dans les premiers & fuit les derniers, & c'est par cette même raison qu'il y a de violentes marées dans les mers de la Chine, de Corée & de Kamtschatka.

En descendant du détroit de Hudson vers la terre de Labrador, on voit une ouverture étroite, dans laquelle Davis en 1586, remonta jusqu'à trente lieues, & fit

quelque petit commerce avec les habitans ; mais personne , que je sache , n'a depuis tenté la découverte de ce bras de mer , & on ne connoît de la terre voisine que le pays des Eskimaux , le Fort Pontchartrain est la seule habitation & la plus septentrionale de tout ce pays , qui n'est séparé de l'île de Terre-neuve que par le petit détroit de Bellisle , qui n'est pas trop fréquenté ; & comme la côte orientale de Terre-neuve est dans la même direction que la côte de Labrador , on doit regarder l'île de Terre-neuve comme une partie du continent , de même que l'Île-royale paroît être une partie du continent de l'Acadie ; le grand banc & les autres bancs sur lesquels on pêche la morue ne sont pas des hauts-fonds , comme on pourroit le croire , ils sont à une profondeur considérable sous l'eau , & produisent dans cet endroit des courans très-violens. Entre le cap Breton & Terre-neuve est un détroit assez large par lequel on entre dans une petite mer méditerranée qu'on appelle le *golfe de Saint-Laurent* , cette petite mer a un bras qui s'étend assez considérablement dans les terres , & qui semble n'être que l'embouchure du fleuve Saint-Laurent ; le mouvement du flux & reflux est extrêmement sensible dans ce bras de mer , & à Québec même qui est plus avancé dans les terres , les eaux s'élèvent de plusieurs pieds. Au sortir du golfe de Canada , & en suivant la côte de l'Acadie on trouve un petit golfe qu'on appelle la *baie de Boston* , qui fait un petit enfoncement carré dans les terres ; mais avant que de suivre cette côte plus loin , il est bon d'observer que depuis l'île de Terre-neuve jusqu'aux

isles Antilles les plus avancées, comme la Barbade & Antigoa, & même jusqu'à celles de la Guiane, l'océan fait un très-grand golfe qui a plus de 500 lieues d'enfoncement jusqu'à la Floride; ce golfe du nouveau continent est semblable à celui de l'ancien continent dont nous avons parlé, & tout de même que dans le continent oriental l'océan après avoir fait un golfe entre les terres de Kamtschatka & de la nouvelle Bretagne, forme ensuite une vaste mer méditerranée, qui comprend la mer de Kamtschatka, celle de Corée, celle de la Chine, &c. Dans le nouveau continent l'océan après avoir fait un grand golfe entre les terres de Terre-neuve & celles de la Guiane, forme une très - grande mer méditerranée qui s'étend depuis les Antilles jusqu'au Mexique; ce qui confirme ce que nous avons dit au sujet des effets du mouvement de l'océan d'orient en occident, car il semble que l'océan ait gagné tout autant de terrain sur les côtes orientales de l'Amérique, qu'il en a gagné sur les côtes orientales de l'Asie, & ces deux grands golfes ou enfoncemens que l'océan a formés dans ces deux continens sont sous le même degré de latitude, & à peu près de la même étendue, ce qui fait des rapports ou des convenances singulières, & qui paroissent venir de la même cause.

Si l'on examine la position des isles Antilles, à commencer par celle de la Trinité qui est la plus méridionale, on ne pourra guère douter que les isles de la Trinité, de Tabago, de la Grenade, les isles des Granadilles, celles de Saint-Vincent, de la Martinique, de Marie-Galante,

de la Desirade, d'Antigoa, de la Barbade, avec toutes les autres isles qui les accompagnent, ne fassent une chaîne de montagnes dont la direction est du sud au nord, comme est celle de l'isle de Terre-neuve & de la terre des Eskimaux. Ensuite la direction de ces isles Antilles est de l'est à l'ouest en commençant à l'isle de la Barbade, passant par Saint-Barthélemi, Porto - Rico, Saint - Domingue & l'isle de Cube, à peu près comme les terres du cap Breton, de l'Acadie, de la nouvelle Angleterre; toutes ces isles sont si voisines les unes des autres, qu'on peut les regarder comme une bande de terre non interrompue & comme les parties les plus élevées d'un terrain submergé: la plupart de ces isles ne sont en effet que des pointes de montagnes, & la mer qui est au-delà, est une vraie mer méditerranée, où le mouvement du flux & reflux n'est guère plus sensible que dans notre mer méditerranée, quoique les ouvertures qu'elles présentent à l'océan, soient directement opposées au mouvement des eaux d'orient en occident, ce qui devoit contribuer à rendre ce mouvement sensible dans le golfe du Mexique; mais comme cette mer méditerranée est fort large, le mouvement du flux & reflux qui lui est communiqué par l'océan, se répandant sur un aussi grand espace, perd une grande partie de sa vitesse & devient presque insensible à la côte de la Louisiane & dans plusieurs autres endroits.

L'ancien & le nouveau continent paroissent donc tous les deux avoir été rongés par l'océan à la même hauteur & à la même profondeur dans les terres, tous deux ont

ensuite une vaste mer méditerranée & une grande quantité d'îles qui sont encore situées à peu près à la même hauteur ; la seule différence est que l'ancien continent étant beaucoup plus large que le nouveau , il y a dans la partie occidentale de cet ancien continent une mer méditerranée occidentale qui ne peut pas se trouver dans le nouveau continent , mais il paroît que tout ce qui est arrivé aux terres orientales de l'ancien monde , est aussi arrivé de même aux terres orientales du nouveau monde , & que c'est à peu près dans leur milieu & à la même hauteur que s'est faite la plus grande destruction des terres , parce qu'en effet c'est dans ce milieu & près de l'équateur qu'est le plus grand mouvement de l'océan.

Les côtes de la Guiane , comprises entre l'embouchure du fleuve Oronoque & celle de la rivière des Amazones , n'offrent rien de remarquable ; mais cette rivière , la plus large de l'Univers , forme une étendue d'eau considérable auprès de Coropa , avant que d'arriver à la mer par deux bouches différentes qui forment l'île de Caviana. De l'embouchure de la rivière des Amazones jusqu'au cap Saint-Roch la côte va presque droit de l'ouest à l'est , du cap Saint-Roch au cap Saint-Augustin elle va du nord au sud , & du cap Saint-Augustin à la baie de tous les Saints elle retourne vers l'ouest ; en sorte que cette partie du Brésil fait une avance considérable dans la mer , qui regarde directement une pareille avance de terre que fait l'Afrique en sens opposé. La baie de tous les Saints est un petit bras de l'océan qui a environ cinquante lieues de profondeur

dans les terres, & qui est fort fréquenté des Navigateurs. De cette baie jusqu'au cap de Saint-Thomas la côte va droit du nord au midi, & ensuite dans une direction sud-ouest jusqu'à l'embouchure du fleuve de la Plata, où la mer fait un petit bras qui remonte à près de cent lieues dans les terres. De-là à l'extrémité de l'Amérique l'océan paroît faire un grand golfe terminé par les terres voisines de la terre de Feu, comme l'isle Falkland, les terres du cap de l'Assomption, l'isle Beauchene, & les terres qui forment le détroit de la Roche, découvert en 1671 : on trouve au fond de ce golfe le détroit de Magellan, qui est le plus long de tous les détroits, & où le flux & reflux est extrêmement sensible ; au-delà est celui de le Maire, qui est plus court & plus commode, & enfin le cap Horn qui est la pointe du continent de l'Amérique méridionale.

On doit remarquer au sujet de ces pointes formées par les continens, qu'elles sont toutes posées de la même façon, elles regardent toutes le midi, & la plupart sont coupées par des détroits qui vont de l'orient à l'occident ; la première est celle de l'Amérique méridionale qui regarde le midi ou le pôle austral, & qui est coupée par le détroit de Magellan ; la seconde est celle du Groenland, qui regarde aussi directement le midi, & qui est coupée de même de l'est à l'ouest par les détroits de Forbisher ; la troisième est celle de l'Afrique, qui regarde aussi le midi, & qui a au-delà du cap de Bonne-espérance des bancs & des hauts-fonds qui paroissent en avoir été séparés ; la quatrième est la pointe de la presqu'île de l'Inde, qui

est coupée par un détroit qui forme l'isle de Ceylan, & qui regarde le midi, comme toutes les autres. Jusqu'ici nous ne voyons pas qu'on puisse donner la raison de cette singularité, & dire pourquoi les pointes de toutes les grandes presqu'illes sont toutes tournées vers le midi, & presque toutes coupées à leurs extrémités par des détroits.

En remontant de la terre de Feu tout le long des côtes occidentales de l'Amérique méridionale, l'océan rentre assez considérablement dans les terres, & cette côte semble suivre exactement la direction des hautes montagnes qui traverse du midi au nord toute l'Amérique méridionale depuis l'équateur jusqu'à la terre de Feu. Près de l'équateur l'océan fait un golfe assez considérable, qui commence au cap Saint-François & s'étend jusqu'à Panama où est le fameux isthme qui, comme celui de Suez, empêche la communication des deux mers, & sans lesquels il y auroit une séparation entière de l'ancien & du nouveau continent en deux parties; de-là il n'y a rien de remarquable jusqu'à la Californie, qui est une presqu'île fort longue entre les terres de laquelle & celles du nouveau Mexique l'océan fait un bras qu'on appelle la *mer vermeille*, qui a plus de 200 lieues d'étendue en longueur. Enfin on a suivi les côtes occidentales de la Californie jusqu'au 43.^{me} degré; & à cette latitude, Drake, qui le premier a fait la découverte de la terre qui est au nord de la Californie, & qui l'a appelée *nouvelle Albion*, fut obligé, à cause de la rigueur du froid, de changer sa route, & de s'arrêter dans une petite baie qui porte son nom, de sorte qu'au-

qu'au-delà du 43.^{me} ou du 44.^{me} degré les mers de ces climats n'ont pas été reconnues, non plus que les terres de l'Amérique septentrionale, dont les derniers peuples qui sont connus, sont les Moozemleki sous le 48.^{me} degré, & les Affiniboils sous le 51.^{me}, & les premiers sont beaucoup plus reculés vers l'ouest que les seconds. Tout ce qui est au-delà, soit terre, soit mer, dans une étendue de plus de 1000 lieues en longueur & d'autant en largeur, est inconnu, à moins que les Moscovites dans leurs dernières navigations n'aient, comme ils l'ont annoncé, reconnu une partie de ces climats en partant de Kamtschatka qui est la terre la plus voisine du côté de l'orient.

L'océan environne donc toute la terre sans interruption de continuité, & on peut faire le tour du globe en passant à la pointe de l'Amérique méridionale, mais on ne fait pas encore si l'océan environne de même la partie septentrionale du globe, & tous les Navigateurs qui ont tenté d'aller d'Europe à la Chine par le nord-est ou par le nord-ouest, ont également échoué dans leurs entreprises.

Les lacs diffèrent des mers méditerranées en ce qu'ils ne tirent aucune eau de l'océan, & qu'au contraire s'ils ont communication avec les mers, ils leur fournissent des eaux, ainsi la mer noire que quelques Géographes ont regardée comme une suite de la mer méditerranée, & par conséquent comme un appendice de l'océan, n'est qu'un lac, parce qu'au lieu de tirer des eaux de la méditerranée elle lui en fournit, & coule avec rapidité par le Bosphore dans le lac appelé *mer de Marmora*, & de-là par le détroit

des Dardanelles dans la mer de Grèce. La mer noire a environ 250 lieues de longueur sur 100 de largeur, & elle reçoit un grand nombre de fleuves dont les plus considérables sont le Danube, le Nieper, le Don, le Boh, le Donjec, &c. Le Don, qui se réunit avec le Donjec, forme, avant que d'arriver à la mer noire, un lac ou un marais fort considérable qu'on appelle le *Palus Méotide*, dont l'étendue est de plus de 100 lieues en longueur, sur 20 ou 25 de largeur. La mer de Marmora, qui est au-dessous de la mer noire, est un lac plus petit que le *Palus Méotide*, & il n'a qu'environ 50 lieues de longueur sur 8 ou 9 de largeur.

Quelques anciens, & entr'autres Diodore de Sicile, ont écrit que le Pont-Euxin ou la mer noire, n'étoit autrefois que comme une grande rivière ou un grand lac qui n'avoit aucune communication avec la mer de Grèce; mais que ce grand lac s'étant augmenté considérablement avec le temps par les eaux des fleuves qui y arrivent, il s'étoit enfin ouvert un passage, d'abord du côté des îles Cyanées, & ensuite du côté de l'Helléspont. Cette opinion me paroît assez vraisemblable, & même il est facile d'expliquer le fait, car en supposant que le fond de la mer noire fut autrefois plus bas qu'il ne l'est aujourd'hui, on voit bien que les fleuves qui y arrivent auront élevé le fond de cette mer par le limon & les sables qu'ils entraînent, & que par conséquent il a pu arriver que la surface de cette mer se soit élevée assez pour que l'eau ait pu se faire une issue; & comme les fleuves continuent toujours à amener

du fable & des terres, & qu'en même temps la quantité d'eau diminue dans les fleuves à proportion que les montagnes dont ils tirent leurs sources, s'abaissent, il peut arriver par une longue suite de siècles, que le Bosphore se remplisse; mais comme ces effets dépendent de plusieurs causes, il n'est guère possible de donner sur cela quelque chose de plus que de simples conjectures. C'est sur ce témoignage des anciens que M. de Tournefort dit dans son voyage du Levant, que la mer noire recevant les eaux d'une grande partie de l'Europe & de l'Asie, après avoir augmenté considérablement, s'ouvrit un chemin par le Bosphore, & ensuite forma la méditerranée, ou l'augmenta si considérablement que d'un lac qu'elle étoit autrefois, elle devint une grande mer, qui s'ouvrit ensuite elle-même un chemin par le détroit de Gibraltar, & que c'est probablement dans ce temps que l'isle Atlantide dont parle Platon, a été submergée. Cette opinion ne peut se soutenir, dès qu'on est assuré que c'est l'océan qui coule dans la méditerranée, & non pas la méditerranée dans l'océan: d'ailleurs M. de Tournefort n'a pas combiné deux faits essentiels, & qu'il rapporte cependant tous deux; le premier, c'est que la mer noire reçoit neuf ou dix fleuves, dont il n'y en a pas un qui ne lui fournisse plus d'eau que le Bosphore n'en laisse sortir; le second, c'est que la mer méditerranée ne reçoit pas plus d'eau par les fleuves que la mer noire, cependant elle est sept ou huit fois plus grande, & ce que le Bosphore lui fournit ne fait pas la dixième partie de ce qui tombe dans la mer noire; comment veut-il

que cette dixième partie de ce qui tombe dans une petite mer, ait formé non-seulement une grande mer, mais encore ait si fort augmenté la quantité des eaux, qu'elles aient renversé les terres à l'endroit du détroit, pour aller ensuite submerger une isle plus grande que l'Europe! il est aisé de voir que cet endroit de M. de Tournefort n'est pas assez réfléchi. La mer méditerranée tire au contraire au moins dix fois plus d'eau de l'océan, qu'elle n'en tire de la mer noire, parce que le Bosphore n'a que 800 pas de largeur dans l'endroit le plus étroit, au lieu que le détroit de Gibraltar en a plus de 5000 dans l'endroit le plus serré, & qu'en supposant les vitesses égales dans l'un & dans l'autre détroit, celui de Gibraltar a bien plus de profondeur.

M. de Tournefort qui plaïsante sur Polybe au sujet de l'opinion que le Bosphore se remplira, & qui la traite de fausse prédiction, n'a pas fait assez d'attention aux circonstances, pour prononcer, comme il le fait, sur l'impossibilité de cet évènement. Cette mer qui reçoit huit ou dix grands fleuves, dont la plupart entraînent beaucoup de terres, de sable & de limon, ne se remplit-elle pas peu-à-peu! les vents & le courant naturel des eaux vers le Bosphore, ne doivent-ils pas y transporter une partie de ces terres amenées par ces fleuves! il est donc au contraire très-probable que par la succession des temps le Bosphore se trouvera rempli, lorsque les fleuves qui arrivent dans la mer noire auront beaucoup diminué; or tous les fleuves diminuent de jour en jour, parce que tous les jours les montagnes s'abaissent; les vapeurs qui s'arrêtent autour

des montagnes étant les premières sources des rivières, leur grosseur & leur quantité d'eau dépend de la quantité de ces vapeurs, qui ne peut manquer de diminuer à mesure que les montagnes diminuent de hauteur.

Cette mer reçoit à la vérité plus d'eau par les fleuves que la méditerranée, & voici ce qu'en dit le même auteur : « Tout le monde fait que les plus grandes eaux de l'Europe tombent dans la mer noire par le moyen du « Danube, dans lequel se dégorge les rivières de Suabe, « de Franconie, de Bavière, d'Autriche, de Hongrie, de « Moravie, de Carinthie, de Croatie, de Bothnie, de Servie, « de Transilvanie, de Valachie; celles de la Russie noire & « de la Podolie se rendent dans la même mer par le moyen « du Niefter; celles des parties méridionales & orientales « de la Pologne, de la Moscovie septentrionale, & du pays « des Cosaques, y entrent par le Nieper ou Boristhène; « le Tanais & le Copa arrivent aussi dans la mer noire par « le Bosphore Cimmérien; les rivières de la Mingrélie, « dont le Phasé est la principale, se vident aussi dans la mer « noire, de même que le Cafalmac, le Sangaris & les autres « fleuves de l'Asie mineure qui ont leur cours vers le nord, « néanmoins le Bosphore de Thrace n'est comparable à « aucune de ces grandes rivières (b). »

Tout cela prouve que l'évaporation suffit pour enlever une quantité d'eau très-considérable, & c'est à cause de cette grande évaporation qui se fait sur la méditerranée, que l'eau de l'océan coule continuellement pour y arriver

(b) Voyez le Voyage du Levant de Tournefort, vol. II, page 123.

par le détroit de Gibraltar. Il est assez difficile de juger de la quantité d'eau que reçoit une mer, il faudroit connoître la largeur, la profondeur & la vîtesse de tous les fleuves qui y arrivent, savoir de combien ils augmentent & diminuent dans les différentes saisons de l'année; & quand même tous ces faits seroient acquis, le plus important & le plus difficile reste encore, c'est de savoir combien cette mer perd par l'évaporation: car en la supposant même proportionnelle aux surfaces, on voit bien que dans un climat chaud elle doit être plus considérable que dans un pays froid; d'ailleurs l'eau mêlée de sel & de bitume s'évapore plus lentement que l'eau douce, une mer agitée, plus promptement qu'une mer tranquille; la différence de profondeur y fait aussi quelque chose, en sorte qu'il entre tant d'éléments dans cette théorie de l'évaporation, qu'il n'est guère possible de faire sur cela des estimations qui soient exactes.

L'eau de la mer noire paroît être moins claire, & elle est beaucoup moins salée que celle de l'océan. On ne trouve aucune île dans toute l'étendue de cette mer, les tempêtes y sont très-violentes & plus dangereuses que sur l'océan, parce que toutes les eaux étant contenues dans un bassin qui n'a, pour ainsi dire, aucune issue, elles ont une espèce de mouvement de tourbillon, lorsqu'elles sont agitées, qui bat les Vaisseaux de tous les côtés avec une violence insupportable (c).

Après la mer noire le plus grand lac de l'Univers est

(c) Voyez les Voyages de Clardin, page 142.

la mer Caspienne, qui s'étend du midi au nord sur une longueur d'environ 300 lieues, & qui n'a guère que 50 lieues de largeur en prenant une mesure moyenne. Ce lac reçoit l'un des plus grands fleuves du monde, qui est le Volga, & quelques autres rivières considérables, comme celles de Kur, de Faie, de Gempo; mais ce qu'il y a de singulier, c'est qu'elle n'en reçoit aucune dans toute cette longueur de 300 lieues du côté de l'orient; le pays qui l'avoisine de ce côté, est un désert de sable que personne n'avoit reconnu jusqu'à ces derniers temps; le Czar Pierre I.^{er} ayant envoyé des Ingénieurs pour lever la carte de la mer Caspienne, il s'est trouvé que cette mer avoit une figure tout-à-fait différente de celle qu'on lui donnoit dans les cartes géographiques; on la représentoit ronde, elle est fort longue & assez étroite; on ne connoissoit donc point du tout les côtes orientales de cette mer, non plus que le pays voisin, on ignoroit jusqu'à l'existence du lac Aral, qui en est éloigné vers l'orient d'environ 100 lieues, ou si on connoissoit quelques-unes des côtes de ce lac Aral, on croyoit que c'étoit une partie de la mer Caspienne, en sorte qu'avant les découvertes du Czar il y avoit dans ce climat un terrain de plus de 300 lieues de longueur sur 100 & 150 de largeur, qui n'étoit pas encore connu. Le lac Aral est à peu près de figure oblongue, & peut avoir 90 ou 100 lieues dans sa plus grande longueur, sur 50 ou 60 de largeur; il reçoit deux fleuves très-considérables qui sont le Sirderoias & l'Oxus, & les eaux de ce lac n'ont aucune issue non plus que celles

de la mer Caspienne ; & de même que la mer Caspienne ne reçoit aucun fleuve du côté de l'orient , le lac Aral n'en reçoit aucun du côté de l'occident , ce qui doit faire présumer qu'autrefois ces deux lacs n'en formoient qu'un seul , & que les fleuves ayant diminué peu-à-peu & ayant amené une très-grande quantité de sable & de limon , tout le pays qui les sépare aura été formé de ces sables ; il y a quelques petites îles dans la mer Caspienne , & ses eaux sont beaucoup moins salées que celles de l'océan , les tempêtes y sont aussi fort dangereuses , & les grands bâtimens n'y sont pas d'usage pour la navigation , parce qu'elle est peu profonde & semée de bancs & d'écueils au-dessous de la surface de l'eau : voici ce qu'en dit Pietro della Valle , *tome III, page 235*. « Les plus grands Vaisseaux » que l'on voit sur la mer Caspienne le long des côtes de » la province de Mazande en Perse , où est bâtie la ville de » Ferhabad , quoiqu'ils les appellent *navires* , me paroissent » plus petits que nos tartanes ; ils sont fort hauts de bord , » enfoncent peu dans l'eau , & ont le fond plat ; ils donnent » aussi cette forme à leurs Vaisseaux , non-seulement à cause » que la mer Caspienne n'est pas profonde à la rade & sur » les côtes , mais encore parce qu'elle est remplie de bancs » de sable , & que les eaux sont basses en plusieurs endroits ; » tellement que si les Vaisseaux n'étoient fabriqués de » cette façon , on ne pourroit pas s'en servir sur cette mer. » Certainement je m'étonnois , & avec quelque fondement , » ce me semble , pourquoi ils ne pêchoient à Ferhabad » que des saumons qui se trouvent à l'embouchure du
fleuve

fleuve, & de certains esturgeons très-mal conditionnés, « de même que de plusieurs autres sortes de poissons qui se « rendent à l'eau douce, & qui ne valent rien; & comme « j'en attribuois la cause à l'insuffisance qu'ils ont en l'art de « naviger & de pêcher, ou à la crainte qu'ils avoient de « se perdre s'ils pêchoient en haute mer, parce que je fais « d'ailleurs que les Persans ne sont pas d'habiles gens sur cet « élément, & qu'ils n'entendent presque pas la navigation; « le Cham d'Estéradad qui fait sa résidence sur le port de « mer, & à qui par conséquent les raisons n'en sont pas « inconnues, par l'expérience qu'il en a, m'en débita une, « savoir, que les eaux sont si basses à vingt & trente milles « dans la mer, qu'il est impossible d'y jeter des filets qui « aillent au fond, & d'y faire aucune pêche qui soit de la « conséquence de celle de nos tartanes; de sorte que c'est « par cette raison qu'ils donnent à leurs vaisseaux la forme « que je vous ai marquée, ci-dessus, & qu'ils ne les montent « d'aucune pièce de canon, parce qu'il se trouve fort peu « de Corsaires & de Pirates qui courent cette mer. »

Struys, le P. Avril & d'autres Voyageurs ont prétendu qu'il y avoit dans le voisinage de Kilan deux goufres où les eaux de la mer Caspienne étoient englouties, pour se rendre ensuite par des canaux souterrains dans le golfe Persique; de Fer & d'autres Géographes ont même marqué ces goufres sur leurs cartes; cependant ces goufres n'existent pas, les gens envoyés par le Czar s'en sont assurés (*d*). Le fait des feuilles de saule qu'on voit en

(*d*) Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1721.

quantité sur le golfe Persique, & qu'on prétendoit venir de la mer Caspienne, parce qu'il n'y a pas de faule sur le golfe Persique, étant avancé par les mêmes auteurs, est apparemment aussi peu vrai que celui des prétendus goufres, & Gemelli Careri, aussi-bien que les Moscovites, assure que ces goufres sont absolument imaginaires : en effet, si l'on compare l'étendue de la mer Caspienne avec celle de la mer noire, on trouvera que la première est de près d'un tiers plus petite que la seconde; que la mer noire reçoit beaucoup plus d'eau que la mer Caspienne, que par conséquent l'évaporation suffit dans l'une & dans l'autre pour enlever toute l'eau qui arrive dans ces deux lacs, & qu'il n'est pas nécessaire d'imaginer des goufres dans la mer Caspienne plutôt que dans la mer noire.

Il y a des lacs qui sont comme des mares, qui ne reçoivent aucune rivière, & desquelles il n'en sort aucune; il y en a d'autres qui reçoivent des fleuves, & desquels il sort d'autres fleuves, & enfin d'autres qui seulement reçoivent des fleuves. La mer Caspienne & le lac Aral sont de cette dernière espèce, ils reçoivent les eaux de plusieurs fleuves & les contiennent; la mer Morte reçoit de même le Jourdain, & il n'en sort aucun fleuve. Dans l'Asie mineure il y a un petit lac de la même espèce qui reçoit les eaux d'une rivière dont la source est auprès de Cogni, & qui n'a, comme les précédens, d'autre voie que l'évaporation pour rendre les eaux qu'il reçoit; il y en a un beaucoup plus grand en Perse, sur lequel est située la ville de Marago, il est de figure ovale & il a

environ dix ou douze lieues de longueur sur six ou sept de largeur, il reçoit la rivière de Tauris qui n'est pas considérable. Il y a aussi un pareil petit lac en Grèce à douze ou quinze lieues de Lépante, ce sont-là les seuls lacs de cette espèce qu'on connoisse en Asie; en Europe il n'y en a pas un qui soit un peu considérable. En Afrique il y en a plusieurs, mais qui sont tous assez petits, comme le lac qui reçoit le fleuve Ghir, celui dans lequel tombe le fleuve Zez, celui qui reçoit la rivière de Touguedout, & celui auquel aboutit le fleuve Tafilet. Ces quatre lacs sont assez près les uns des autres, & ils sont situés vers les frontières de Barbarie près des déserts de Zaara; il y en a un autre situé dans la contrée de Kovar qui reçoit la rivière du pays de Berdoa. Dans l'Amérique septentrionale, où il y a plus de lacs qu'en aucun pays du monde, on n'en connoît pas un de cette espèce, à moins qu'on ne veuille regarder comme tels deux petits amas d'eau formés par des ruisseaux, l'un auprès de Guatimapo & l'autre à quelques lieues de Réalnuevo, tous deux dans le Mexique; mais dans l'Amérique méridionale au Pérou, il y a deux lacs consécutifs, dont l'un qui est le lac Titicaca, est fort grand, qui reçoivent une rivière dont la source n'est pas éloignée de Cusco, & desquels il ne sort aucune autre rivière; il y en a un plus petit dans le Tucuman qui reçoit la rivière Salta, & un autre un peu plus grand dans le même pays, qui reçoit la rivière de Santiago, & encore trois ou quatre autres entre le Tucuman & le Chili.

Les lacs dont il ne sort aucun fleuve & qui n'en reçoivent aucun, sont en plus grand nombre que ceux dont je viens de parler; ces lacs ne sont que des espèces de mares où se rassemblent les eaux pluviales, ou bien ce sont des eaux souterraines qui sortent en forme de fontaines dans les lieux bas, où elles ne peuvent ensuite trouver d'écoulement; les fleuves qui débordent, peuvent aussi laisser dans les terres des eaux stagnantes, qui se conservent ensuite pendant long-temps, & qui ne se renouvellent que dans le temps des inondations; la mer par de violentes agitations a pu inonder quelquefois de certaines terres & y former des lacs salés, comme celui de Harlem & plusieurs autres de la Hollande, auxquels il ne paroît pas qu'on puisse attribuer une autre origine, ou bien la mer en abandonnant par son mouvement naturel, de certaines terres, y aura laissé des eaux dans les lieux les plus bas, qui y ont formé des lacs que l'eau des pluies entretient. Il y a en Europe plusieurs petits lacs de cette espèce, comme en Irlande, en Jutland, en Italie, dans le pays des Grisons, en Pologne, en Moscovie, en Finlande, en Grèce; mais tous ces lacs sont très-peu considérables. En Asie il y en a un près de l'Euphrate, dans le désert d'Irac, qui a plus de 15 lieues de longueur; un autre aussi en Perse, qui est à peu près de la même étendue que le premier, & sur lequel sont situées les villes de Kélat, de Tétuan, de Vastan & de Van; un autre petit dans le Chorassan auprès de Ferrior; un autre petit dans la Tartarie indépendante, qu'on appelle le *lac Lévi*; deux autres dans la Tartarie

Moscovite , un autre à la Cochinchine , & enfin un à la Chine , qui est assez grand , & qui n'est pas fort éloigné de Nankin ; ce lac cependant communique à la mer voisine par un canal de quelques lieues. En Afrique il y a un petit lac de cette espèce dans le royaume de Maroc , un autre près d'Alexandrie , qui paroît avoir été laissé par la mer ; un autre assez considérable , formé par les eaux pluviales dans le désert d'Azarad , environ sous le 30.^{me} degré de latitude , ce lac a huit ou dix lieues de longueur ; un autre encore plus grand , sur lequel est située la ville de Gaoga , sous le 27.^{me} degré ; un autre , mais beaucoup plus petit , près de la ville de Kanum sous le 30.^{me} degré ; un près de l'embouchure de la rivière de Gambia , plusieurs autres dans le Congo à 2 ou 3 degrés de latitude sud ; deux autres dans le pays des Cafres , l'un appelé le *lac Rufumbo* , qui est médiocre ; & l'autre dans la province d'Arbuta , qui est peut-être le plus grand lac de cette espèce , ayant 25 lieues environ de longueur sur 7 ou 8 de largeur ; il y a aussi un de ces lacs à Madagascar près de la côte orientale , environ sous le 29.^{me} degré de latitude sud.

En Amérique , dans le milieu de la péninsule de la Floride il y a un de ces lacs , au milieu duquel est une île appelée *Serrope* ; le lac de la ville de Mexico est aussi de cette espèce , & ce lac , qui est à peu près rond , a environ 10 lieues de diamètre ; il y en a un autre encore plus grand dans la nouvelle Espagne , à 25 lieues de distance ou environ de la côte de la baie de Campèche , & un autre plus petit dans la même contrée près des côtes de la mer

du sud; quelques Voyageurs ont prétendu qu'il y avoit dans l'intérieur des terres de la Guiane un très-grand lac de cette espèce, ils l'ont appelé le *lac d'Or* ou le *lac Parime*, & ils ont raconté des merveilles de la richesse des pays voisins & de l'abondance des paillettes d'or qu'on trouvoit dans l'eau de ce lac; ils donnent à ce lac une étendue de plus de 400 lieues de longueur, & de plus de 125 de largeur; il n'en sort, disent-ils, aucun fleuve & il n'y en entre aucun: quoique plusieurs Géographes aient marqué ce grand lac sur leurs cartes, il n'est pas certain qu'il existe, & il l'est encore bien moins qu'il existe tel qu'ils nous le représentent.

Mais les lacs les plus ordinaires & les plus communément grands, sont ceux qui, après avoir reçu un autre fleuve, ou plusieurs petites rivières, donnent naissance à d'autres grands fleuves; comme le nombre de ces lacs est fort grand, je ne parlerai que des plus considérables, ou de ceux qui auront quelque singularité. En commençant par l'Europe, nous avons en Suisse le lac de Genève, celui de Constance, &c. en Hongrie celui de Balaton, en Livonie un lac qui est assez grand & qui sépare les terres de cette province de celles de la Moscovie; en Finlande le lac Lapwert qui est fort long & qui se divise en plusieurs bras, le lac Oula qui est de figure ronde; en Moscovie le lac Ladoga qui a plus de 25 lieues de longueur sur plus de 12 de largeur, le lac Onéga qui est aussi long, mais moins large; le lac Ilmen, celui de Bélozéro d'où sort l'une des sources du Volga, l'Iwan-Oscéro duquel sort l'une des

sources du Don ; deux autres lacs dont le Vitzogda tire son origine ; en Lapponie le lac dont sort le fleuve de Kimi , un autre beaucoup plus grand qui n'est pas éloigné de la côte de Wardhus , plusieurs autres desquels sortent les fleuves de Lula , de Pitha , d'Uma , qui tous ne sont pas fort considérables ; en Norvège deux autres à peu près de même grandeur que ceux de Lapponie ; en Suède le lac Vénéer , qui est aussi grand que le lac Mèler sur lequel est situé Stockholm , deux autres lacs moins considérables , dont l'un est près d'Elvédal & l'autre de Lincopin.

Dans la Sibérie & dans la Tartarie Moscovite & indépendante , il y a un grand nombre de ces lacs , dont les principaux sont le grand lac Baraba qui a plus de 100 lieues de longueur , & dont les eaux tombent dans l'Irtis , le grand lac Estraguel à la source du même fleuve Irtis ; plusieurs autres moins grands à la source du Jénisca , le grand lac Kita à la source de l'Oby , un autre grand lac à la source de l'Angara , le lac Baical qui a plus de 70 lieues de longueur , & qui est formé par le même fleuve Angara ; le lac Péhu d'où sort le fleuve Urack , &c. à la Chine & dans la Tartarie Chinoise le lac Dalai d'où sort la grosse rivière d'Argus qui tombe dans le fleuve Amour , le lac des Trois-montagnes d'où sort la rivière Hélum qui tombe dans le même fleuve Amour , les lacs de Cinhal , de Cokmor & de Sorama , desquels sortent les sources du fleuve Hoamho ; deux autres grands lacs voisins du fleuve de Nankin , &c. dans le Tonquin le lac de Guadag qui est considérable , dans l'Inde le lac Chiamat d'où sort le fleuve Laquia & qui

est voisin des sources du fleuve Ava, du Longenu, &c. ce lac a plus de 40 lieues de largeur sur 50 de longueur, un autre lac à l'origine du Gange, un autre près de Cachemire à l'une des sources du fleuve Indus, &c.

En Afrique on a le lac Cayar & deux ou trois autres qui sont voisins de l'embouchure du Sénégal, le lac de Guardé & celui de Sigismes, qui tous deux ne font qu'un même lac de forme presque triangulaire, qui a plus de 100 lieues de longueur sur 75 de largeur, & qui contient une île considérable; c'est dans ce lac que le Niger perd son nom, & au sortir de ce lac qu'il traverse, on l'appelle *Sénégal*; dans le cours du même fleuve en remontant vers la source, on trouve un autre lac considérable qu'on appelle le *lac Bournou*, où le Niger quitte encore son nom, car la rivière qui y arrive s'appelle *Gambaru* ou *Gambarow*. En Éthiopie, aux sources du Nil, est le grand lac Gambéa qui a plus de 50 lieues de longueur; il y a aussi plusieurs lacs sur la côte de Guinée, qui paroissent avoir été formés par la mer, & il n'y a que peu d'autres lacs d'une grandeur un peu considérable dans le reste de l'Afrique.

L'Amérique septentrionale est le pays des lacs; les plus grands sont le lac Supérieur, qui a plus de 125 lieues de longueur sur 50 de largeur, le lac Huron qui a près de 100 lieues de longueur sur environ 40 de largeur, le lac des Illinois qui, en y comprenant la baie des Puants, est tout aussi étendu que le lac Huron, le lac Érié & le lac Ontario, qui ont tous deux plus de 80 lieues de longueur
sur

sur 20 ou 25 de largeur, le lac Mistassin au nord de Québec, qui a environ 50 lieues de longueur; le lac Champlain au midi de Québec, qui est à peu près de la même étendue que le lac Mistassin; le lac Alemipigon & le lac des Christinaux, tous deux au nord du lac supérieur, sont aussi fort considérables; le lac des Assiniboïls qui contient plusieurs isles, & dont l'étendue en longueur est de plus de 75 lieues; il y en a aussi deux de médiocre grandeur dans le Mexique, indépendamment de celui de Mexico; un autre beaucoup plus grand appelé le *lac Nicaragua* dans la province du même nom, ce lac a plus de 60 ou 70 lieues d'étendue en longueur.

Enfin dans l'Amérique méridionale il y en a un petit à la source du Maragnon, un autre plus grand à la source de la rivière du Paraguai, le lac Titicares dont les eaux tombent dans le fleuve de la Plata, deux autres plus petits dont les eaux coulent aussi vers ce même fleuve, & quelques autres qui ne sont pas considérables dans l'intérieur des terres du Chili.

Tous les lacs dont les fleuves tirent leur origine, tous ceux qui se trouvent dans le cours des fleuves ou qui en sont voisins & qui y versent leurs eaux, ne sont point salés; presque tous ceux au contraire qui reçoivent des fleuves, sans qu'il en sorte d'autres fleuves, sont salés, ce qui semble favoriser l'opinion que nous avons exposée au sujet de la salure de la mer, qui pourroit bien avoir pour cause les sels que les fleuves détachent des terres, & qu'ils transportent continuellement à la mer; car

l'évaporation ne peut pas enlever les sels fixes, & par conséquent ceux que les fleuves portent dans la mer, y restent; & quoique l'eau des fleuves paroisse douce, on fait que cette eau douce ne laisse pas de contenir une petite quantité de sel, & par la succession des temps la mer a dû acquérir un degré de salure considérable, qui doit toujours aller en augmentant. C'est ainsi, à ce que j'imagine, que la mer noire, la mer Caspienne, le lac Aral, la mer morte, &c. sont devenus salés; les fleuves qui se jettent dans ces lacs, y ont amené successivement tous les sels qu'ils ont détachés des terres, & l'évaporation n'a pu les enlever: à l'égard des lacs, qui sont comme des mares, qui ne reçoivent aucun fleuve & desquels il n'en sort aucun, ils sont ou doux ou salés, suivant leur différente origine; ceux qui sont voisins de la mer, sont ordinairement salés, & ceux qui en sont éloignés, sont doux, & cela parce que les uns ont été formés par des inondations de la mer, & que les autres ne sont que des fontaines d'eau douce, qui n'ayant pas d'écoulement, forment une grande étendue d'eau. On voit aux Indes plusieurs étangs & réservoirs faits par l'industrie des habitans, qui ont jusqu'à 2 ou 3 lieues de superficie, dont les bords sont revêtus d'une muraille de pierre; ces réservoirs se remplissent pendant la saison des pluies, & servent aux habitans pendant l'été, lorsque l'eau leur manque absolument à cause du grand éloignement où ils sont des fleuves & des fontaines.

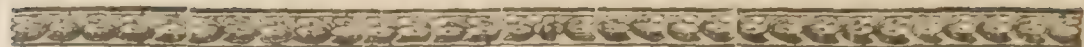
Les lacs qui ont quelque chose de particulier, sont la

mer morte, dont les eaux contiennent beaucoup plus de bitume que de sel; ce bitume, qu'on appelle *bitume de Judée*, n'est autre chose que l'asphalte, & aussi quelques Auteurs ont appelé la mer morte *lac Asphaltite*. Les terres aux environs du lac contiennent une grande quantité de ce bitume; bien des gens se sont persuadés au sujet de ce lac, des choses semblables à celles que les Poëtes ont écrites du lac d'Averne, que le poisson ne pouvoit y vivre, que les oiseaux qui passaient par-dessus, étoient suffoqués, mais ni l'un ni l'autre de ces lacs ne produit ces funestes effets, ils nourrissent tous deux du poisson, les oiseaux volent par-dessus & les hommes s'y baignent sans aucun danger.

Il y a, dit-on, en Bohême, dans la campagne de Bolestaw, un lac où il y a des trous d'une profondeur si grande qu'on n'a pu la sonder, & il s'élève de ces trous des vents impétueux qui parcourent toute la Bohême, & qui pendant l'hiver élèvent souvent en l'air des morceaux de glace de plus de 100 livres de pesanteur (e). On parle d'un lac en Islande qui pétrifie, le lac Néagh en Irlande a aussi la même propriété; mais ces pétrifications produites par l'eau de ces lacs, ne sont sans doute autre chose que des incrustations comme celles que fait l'eau d'Arcueil.

(e) Voyez *Act. Lisp. anno 1682*, page 246.





PREUVES

DE LA

THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XII.

Du Flux & du Reflux.

L'EAU n'a qu'un mouvement naturel qui lui vient de sa fluidité; elle descend toujours des lieux les plus élevés dans les lieux les plus bas, lorsqu'il n'y a point de digues ou d'obstacles qui la retiennent ou qui s'opposent à son mouvement, & lorsqu'elle est arrivée au lieu le plus bas, elle y reste tranquille & sans mouvement, à moins que quelque cause étrangère & violente ne l'agite & ne l'en fasse sortir. Toutes les eaux de l'océan sont rassemblées dans les lieux les plus bas de la superficie de la Terre; ainsi les mouvemens de la mer viennent des causes extérieures. Le principal mouvement est celui du flux & du reflux qui se fait alternativement en sens contraire, & duquel il résulte un mouvement continuel & général de toutes les mers d'orient en occident; ces deux mouvemens ont un rapport constant & régulier avec les mouvemens de la Lune: dans les pleines & dans les nouvelles Lunes ce mouvement des eaux d'orient en occident est plus sensible, aussi-bien que celui du flux & du reflux: celui-ci

se fait sentir dans l'intervalle de six heures & demie sur la plupart des rivages, en sorte que le flux arrive toutes les fois que la Lune est au-dessus ou au-dessous du méridien, & le reflux succède toutes les fois que la Lune est dans son plus grand éloignement du méridien, c'est-à-dire, toutes les fois qu'elle est à l'horizon, soit à son coucher, soit à son lever. Le mouvement de la mer d'orient en occident est continuel & constant, parce que tout l'océan dans le flux se meut d'orient en occident, & pousse vers l'occident une très-grande quantité d'eau, & que le reflux ne paroît se faire en sens contraire qu'à cause de la moindre quantité d'eau qui est alors poussée vers l'occident; car le flux doit plutôt être regardé comme une intumescence, & le reflux comme une détumescence des eaux, laquelle au lieu de troubler le mouvement d'orient en occident, le produit & le rend continuel, quoiqu'à la vérité il soit plus fort pendant l'intumescence, & plus foible pendant la détumescence par la raison que nous venons d'exposer.

Les principales circonstances de ce mouvement sont,
 1.^o qu'il est plus sensible dans les nouvelles & pleines Lunes que dans les quadratures; dans le printemps & l'automne il est aussi plus violent que dans les autres temps de l'année, & il est plus foible dans le temps des solstices, ce qui s'explique fort naturellement par la combinaison des forces de l'attraction de la Lune & du Soleil (a).
 2.^o Les vents changent souvent la direction & la quantité

(a) Voyez sur cela les Démonstrations de Newton.

de ce mouvement, sur-tout les vents qui soufflent constamment du même côté; il en est de même des grands fleuves qui portent leurs eaux dans la mer, & qui y produisent un mouvement de courant qui s'étend souvent à plusieurs lieues, & lorsque la direction du vent s'accorde avec le mouvement général, comme est celui d'orient en occident, il en devient plus sensible; on en a un exemple dans la mer pacifique, où le mouvement d'orient en occident est constant & très-sensible. 3.^o On doit remarquer que lorsqu'une partie d'un fluide se meut, toute la masse du fluide se meut aussi; or dans le mouvement des marées, il y a une très-grande partie de l'océan qui se meut sensiblement; toute la masse des mers se meut donc en même temps, & les mers sont agitées par ce mouvement dans toute leur étendue & dans toute leur profondeur.

Pour bien entendre ceci il faut faire attention à la nature de la force qui produit le flux & le reflux, & réfléchir sur son action & sur ses effets. Nous avons dit que la Lune agit sur la Terre par une force que les uns appellent *attraction*, & les autres *pesanteur*; cette force d'attraction ou de pesanteur pénètre le globe de la Terre dans toutes les parties de sa masse, elle est exactement proportionnelle à la quantité de matière, & en même temps elle décroît comme le carré de la distance augmente: cela posé, examinons ce qui doit arriver en supposant la Lune au méridien d'une plage de la mer. La surface des eaux étant immédiatement sous la Lune, est alors plus près de cet astre que toutes les autres parties du globe, soit de la terre,

soit de la mer; dès-lors cette partie de la mer doit s'élever vers la Lune, en formant une éminence dont le sommet correspond au centre de cet astre; pour que cette éminence puisse se former, il est nécessaire que les eaux, tant de la surface environnante que du fond de cette partie de la mer, y contribuent, ce qu'elles font en effet à proportion de la proximité où elles sont de l'astre qui exerce cette action dans la raison inverse du carré de la distance: ainsi la surface de cette partie de la mer s'élevant la première, les eaux de la surface des parties voisines s'élèveront aussi, mais à une moindre hauteur, & les eaux du fond de toutes ces parties éprouveront le même effet & s'élèveront par la même cause; en sorte que toute cette partie de la mer devenant plus haute, & formant une éminence, il est nécessaire que les eaux de la surface & du fond des parties éloignées, & sur lesquelles cette force d'attraction n'agit pas, viennent avec précipitation pour remplacer les eaux qui se sont élevées; c'est-là ce qui produit le flux, qui est plus ou moins sensible sur les différentes côtes, & qui, comme l'on voit, agite la mer non-seulement à sa surface, mais jusqu'aux plus grandes profondeurs. Le reflux arrive ensuite par la pente naturelle des eaux; lorsque l'astre a passé & qu'il n'exerce plus sa force, l'eau qui s'étoit élevée par l'action de cette puissance étrangère, reprend son niveau & regagne les rivages & les lieux qu'elle avoit été forcée d'abandonner, ensuite lorsque la Lune passe au méridien de l'antipode du lieu où nous avons supposé qu'elle a d'abord élevé les eaux, le même effet arrive;

les eaux dans cet instant où la Lune est absente & la plus éloignée, s'élèvent sensiblement, autant que dans le temps où elle est présente & la plus voisine de cette partie de la mer; dans le premier cas les eaux s'élèvent, parce qu'elles sont plus près de l'astre que toutes les autres parties du globe; & dans le second cas c'est par la raison contraire, elles ne s'élèvent que parce qu'elles en sont plus éloignées que toutes les autres parties du globe, & l'on voit bien que cela doit produire le même effet; car alors les eaux de cette partie étant moins attirées que tout le reste du globe, elles s'éloigneront nécessairement du reste du globe & formeront une éminence dont le sommet répondra au point de la moindre action, c'est-à-dire, au point du ciel directement opposé à celui où se trouve la Lune, ou, ce qui revient au même, au point où elle étoit treize heures auparavant, lorsqu'elle avoit élevé les eaux la première fois; car lorsqu'elle est parvenue à l'horizon, le reflux étant arrivé, la mer est alors dans son état naturel, & les eaux sont en équilibre & de niveau; mais quand la Lune est au méridien opposé, cet équilibre ne peut plus subsister, puisque les eaux de la partie opposée à la Lune étant à la plus grande distance où elles puissent être de cet astre, elles sont moins attirées que le reste du globe, qui étant intermédiaire, se trouve être plus voisin de la Lune, & dès-lors leur pesanteur relative, qui les tient toujours en équilibre & de niveau, les pousse vers le point opposé à la Lune, pour que cet équilibre se conserve. Ainsi dans les deux cas lorsque la Lune est au méridien d'un lieu ou au méridien opposé, les
eaux

eaux doivent s'élever à très-peu près de la même quantité, & par conséquent s'abaisser & refluer aussi de la même quantité lorsque la Lune est à l'horizon, à son coucher ou à son lever. On voit bien qu'un mouvement dont la cause & l'effet sont tels que nous venons de l'expliquer, ébranle nécessairement la masse entière des mers, & la remue dans toute son étendue & dans toute sa profondeur; & si ce mouvement paroît insensible dans les hautes mers, & lorsqu'on est éloigné des terres, il n'en est cependant pas moins réel; le fond & la surface sont remués à peu près également, & même les eaux du fond, que les vents ne peuvent agiter comme celles de la surface, éprouvent bien plus régulièrement que celles de la surface, cette action, & elles ont un mouvement plus réglé & qui est toujours alternativement dirigé de la même façon.

De ce mouvement alternatif de flux & de reflux il résulte, comme nous l'avons dit, un mouvement continuel de la mer de l'orient vers l'occident, parce que l'astre qui produit l'intumescence des eaux, va lui-même d'orient en occident, & qu'agissant successivement dans cette direction, les eaux suivent le mouvement de l'astre dans la même direction. Ce mouvement de la mer d'orient en occident est très-sensible dans tous les détroits, par exemple, au détroit de Magellan le flux élève les eaux à près de vingt pieds de hauteur, & cette intumescence dure six heures, au lieu que le reflux ou la détumescence ne dure que deux heures (*b*), & l'eau coule vers l'occident; ce qui prouve

(*b*) Voyez le Voyage de Narbrough.

évidemment que le reflux n'est pas égal au flux, & que de tous deux il résulte un mouvement vers l'occident, mais beaucoup plus fort dans le temps du flux que dans celui du reflux; & c'est pour cette raison que dans les hautes mers éloignées de toute terre, les marées ne sont sensibles que par le mouvement général qui en résulte, c'est-à-dire, par ce mouvement d'orient en occident.

Les marées sont plus fortes & elles sont hauffer & baisser les eaux bien plus considérablement dans la zone torride entre les tropiques, que dans le reste de l'océan; elles sont aussi beaucoup plus sensibles dans les lieux qui s'étendent d'orient en occident, dans les golfes qui sont longs & étroits, & sur les côtes où il y a des îles & des promontoires; le plus grand flux qu'on connoisse, est, comme nous l'avons dit dans l'article précédent, à l'une des embouchures du fleuve Indus, où les eaux s'élèvent de trente pieds; il est aussi fort remarquable auprès de Malaye, dans le détroit de la Sonde, dans la mer rouge, dans la baie de Nelson, à 55 degrés de latitude septentrionale, où il s'élève à quinze pieds, à l'embouchure du fleuve Saint-Laurent, sur les côtes de la Chine, sur celles du Japon, à Panama, dans le golfe de Bengale, &c.

Le mouvement de la mer d'orient en occident est très-sensible dans de certains endroits, les Navigateurs l'ont souvent observé en allant de l'Inde à Madagascar & en Afrique; il se fait sentir aussi avec beaucoup de force dans la mer Pacifique, & entre les Moluques & le Brésil; mais les endroits où ce mouvement est le plus violent, sont

les détroits qui joignent l'océan à l'océan, par exemple, les eaux de la mer sont portées avec une si grande force d'orient en occident par le détroit de Magellan, que ce mouvement est sensible, même à une grande distance dans l'océan Atlantique, & on prétend que c'est ce qui a fait conjecturer à Magellan qu'il y avoit un détroit par lequel les deux mers avoient une communication. Dans le détroit des Manilles & dans tous les canaux qui séparent les îles Maldives, la mer coule d'orient en occident, comme aussi dans le golfe du Mexique entre Cuba & Jucatan; dans le golfe de Paria ce mouvement est si violent, qu'on appelle le détroit, *la gueule du Dragon*; dans la mer de Canada ce mouvement est aussi très-violent, aussi-bien que dans la mer de Tartarie & dans le détroit de Waigats, par lequel l'océan en coulant avec rapidité d'orient en occident, charie des masses énormes de glace de la mer de Tartarie dans la mer du nord de l'Europe. La mer Pacifique coule de même d'orient en occident par les détroits du Japon, la mer du Japon coule vers la Chine, l'océan Indien coule vers l'occident dans le détroit de Java & par les détroits des autres îles de l'Inde. On ne peut donc pas douter que la mer n'ait un mouvement constant & général d'orient en occident, & l'on est assuré que l'océan Atlantique coule vers l'Amérique, & que la mer Pacifique s'en éloigne, comme on le voit évidemment au cap des Courans entre Lima & Panama (c).

Au reste les alternatives du flux & du reflux sont régulières & se font de six heures & demie en six heures & demie

(c) Voyez *Varenii Geogr. general.* page 119.

sur la plupart des côtes de la mer, quoiqu'à différentes heures, suivant le climat & la position des côtes; ainsi les côtes de la mer sont battues continuellement des vagues, qui enlèvent à chaque fois de petites parties de matières qu'elles transportent au loin, & qui se déposent au fond; & de même les vagues portent sur les plages basses des coquilles, des sables qui restent sur les bords, & qui s'accumulant peu à peu par couches horizontales, forment à la fin des dunes & des hauteurs aussi élevées que des collines, & qui sont en effet des collines tout-à-fait semblables aux autres collines, tant par leur forme que par leur composition intérieure; ainsi la mer apporte beaucoup de productions marines sur les plages basses, & elle emporte au loin toutes les matières qu'elle peut enlever des côtes élevées contre lesquelles elle agit, soit dans le temps du flux, soit dans le temps des orages & des grands vents.

Pour donner une idée de l'effort que fait la mer agitée contre les hautes côtes, je crois devoir rapporter un fait qui m'a été assuré par une personne très-digne de foi, & que j'ai cru d'autant plus facilement, que j'ai vu moi-même quelque chose d'approchant. Dans la principale des îles Orcades il y a des côtes composées de rochers coupés à plomb & perpendiculaires à la surface de la mer, en sorte qu'en se plaçant au-dessus de ces rochers, on peut laisser tomber un plomb jusqu'à la surface de l'eau, en mettant la corde au bout d'une perche de 9 pieds. Cette opération, que l'on peut faire dans le temps que la mer est tranquille, a donné la mesure de la hauteur de la côte qui est de 200

pieds. La marée dans cet endroit est fort considérable, comme elle l'est ordinairement dans tous les endroits où il y a des terres avancées & des illes; mais lorsque le vent est fort, ce qui est très-ordinaire en Écosse, & qu'en même temps la marée monte, le mouvement est si grand & l'agitation si violente, que l'eau s'élève jusqu'au sommet des rochers qui bordent la côte, c'est-à-dire, à 200 pieds de hauteur, & qu'elle y tombe en forme de pluie; elle jette même à cette hauteur, des graviers & des pierres qu'elle détache du pied des rochers, & quelques-unes de ces pierres, au rapport du témoin oculaire que je cite ici, sont plus larges que la main.

J'ai vu moi-même dans le port de Livourne, où la mer est beaucoup plus tranquille, & où il n'y a point de marée, une tempête au mois de décembre 1731, où l'on fut obligé de couper les mâts de quelques vaisseaux qui étoient à la rade, dont les ancres avoient quitté; j'ai vu, dis-je, l'eau de la mer s'élever au-dessus des fortifications, qui me parurent avoir une élévation très-considérable au-dessus des eaux, & comme j'étois sur celles qui sont les plus avancées, je ne pus regagner la ville sans être mouillé de l'eau de la mer beaucoup plus qu'on ne peut l'être par la pluie la plus abondante.

Ces exemples suffisent pour faire entendre avec quelle violence la mer agit contre les côtes; cette violente agitation détruit, use (*d*), ronge & diminue peu à peu le terrain

(*d*) Une chose assez remarquable sur les côtes de Syrie & de Phénicie, c'est qu'il paroît que les rochers qui sont le long de cette côte, ont été anciennement taillés en beaucoup d'endroits en forme d'auges de deux

des côtes; la mer emporte toutes ces matières & les laisse tomber dès que le calme a succédé à l'agitation. Dans ces temps d'orages l'eau de la mer, qui est ordinairement la plus claire de toutes les eaux, est trouble & mêlée des différentes matières que le mouvement des eaux détache des côtes & du fond; & la mer rejette alors sur les rivages une infinité de choses qu'elle apporte de loin, & qu'on ne trouve jamais qu'après les grandes tempêtes, comme de l'ambre gris sur les côtes occidentales de l'Irlande, de l'ambre jaune sur celles de Poméranie, des cocos sur les côtes des Indes, &c. & quelquefois des pierres poncees & d'autres pierres singulières. Nous pouvons citer à cette occasion un fait rapporté dans les nouveaux Voyages aux îles de l'Amérique. « Étant à Saint - Domingue, dit » l'auteur, on me donna entr'autres choses quelques pierres » légères que la mer amène à la côte quand il a fait des grands » vents de Sud, il y en avoit une de 2 pieds & demi de long » sur 18 pouces de large & environ 1 pied d'épaisseur, qui » ne pesoit pas tout-à-fait cinq livres; elle étoit blanche » comme la neige, bien plus dure que les pierres poncees, » d'un grain fin, ne paroissant point du tout poreuse, & » cependant quand on la jetoit dans l'eau, elle bondissoit » comme un ballon qu'on jette contre terre; à peine enfon- » çoit-elle un demi-travers de doigt; j'y fis faire quatre trous

ou trois aunes de longueur, & larges à proportion, pour y recevoir l'eau de la mer & en faire du sel par l'évaporation, mais nonobstant la dureté de la pierre, ces auges sont à l'heure qu'il est presque entièrement usées & aplanies par le battement continuel des vagues. Voyez les Voyages de Shaw, vol. II, page 69.

de tarrière pour y planter quatre bâtons & soutenir deux « petites planches légères qui renfermoient les pierres dont « je la chargeois, j'ai eu le plaisir de lui en faire porter une « fois 160 livres, & une autre fois trois poids de fer de « 50 livres pièce; elle servoit de chaloupe à mon nègre qui « se mettoit dessus & alloit se promener autour de la caye, »
 tome V, page 260. Cette pierre devoit être une pierre ponce d'un grain très-fin & ferré, qui venoit de quelque volcan, & que la mer avoit transportée, comme elle transporte l'ambre gris, les cocos, la pierre ponce ordinaire, les graines des plantes, les roseaux, &c. on peut voir sur cela les Discours de Ray's; c'est principalement sur les côtes d'Irlande & d'Écosse qu'on a fait des observations de cette espèce. La mer par son mouvement général d'orient en occident doit porter sur les côtes de l'Amérique les productions de nos côtes; & ce n'est peut-être que par des mouvemens irréguliers, & que nous ne connoissons pas, qu'elle apporte sur nos rivages les productions des Indes orientales & occidentales, elle apporte aussi des productions du nord: il y a grande apparence que les vents entrent pour beaucoup dans les causes de ces effets. On a vu souvent dans les hautes mers & dans un très-grand éloignement des côtes, des plages entières couvertes de pierres ponces, on ne peut guère soupçonner qu'elles puissent venir d'ailleurs que des volcans des isles ou de la terre ferme, & ce sont apparemment les courans qui les transportent au milieu des mers. Avant qu'on connût la partie méridionale de l'Afrique, & dans le temps où on croyoit que la mer des Indes n'avoit aucune communication

avec notre océan, on commença à la soupçonner par un indice de cette nature.

Le mouvement alternatif du flux & du reflux, & le mouvement constant de la mer d'orient en occident, offrent différens phénomènes dans les différens climats; ces mouvemens se modifient différemment suivant le gisement des terres & la hauteur des côtes: il y a des endroits où le mouvement général d'orient en occident n'est pas sensible, il y en a d'autres où la mer a même un mouvement contraire, comme sur la côte de Guinée, mais ces mouvemens contraires au mouvement général sont occasionnés par les vents, par la position des terres, par les eaux des grands fleuves, & par la disposition du fond de la mer; toutes ces causes produisent des courans qui altèrent & changent souvent tout-à-fait la direction du mouvement général dans plusieurs endroits de la mer; mais comme ce mouvement des mers d'orient en occident est le plus grand, le plus général & le plus constant, il doit aussi produire les plus grands effets, &, tout pris ensemble, la mer doit avec le temps gagner du terrain vers l'occident & en laisser vers l'orient, quoiqu'il puisse arriver que sur les côtes où le vent d'ouest souffle pendant la plus grande partie de l'année, comme en France, en Angleterre, la mer gagne du terrain vers l'orient, mais encore une fois ces exceptions particulières ne détruisent pas l'effet de la cause générale.



PREUVES

DE LA

THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XIII.

Des inégalités du fond de la Mer & des Courans.

ON peut distinguer les côtes de la mer en trois espèces, 1.^o les côtes élevées qui sont de rochers & de pierres dures, coupées ordinairement à plomb à une hauteur considérable, & qui s'élèvent quelquefois à 7 ou 800 pieds; 2.^o les basses côtes, dont les unes sont unies & presque de niveau avec la surface de la mer, & dont les autres ont une élévation médiocre & sont souvent bordées de rochers à fleur d'eau, qui forment des brisans & rendent l'approche des terres fort difficile; 3.^o les dunes qui sont des côtes formées par les sables que la mer accumule, ou que les fleuves déposent, ces dunes forment des collines plus ou moins élevées.

Les côtes d'Italie sont bordées de marbres & de pierres de plusieurs espèces, dont on distingue de loin les différentes carrières; les rochers qui forment la côte, paroissent à une très-grande distance, comme autant de piliers de marbres qui sont coupés à plomb. Les côtes de France depuis Brest jusqu'à Bordeaux sont presque

par-tout environnées de rochers à fleur d'eau qui forment des brisans; il en est de même de celles d'Angleterre, d'Espagne & de plusieurs autres côtes de l'océan & de la méditerranée, qui sont bordées de rochers & de pierres dures, à l'exception de quelques endroits dont on a profité pour faire les baies, les ports & les havres.

La profondeur de l'eau le long des côtes, est ordinairement d'autant plus grande que ces côtes sont plus élevées, & d'autant moindre qu'elles sont plus basses; l'inégalité du fond de la mer le long des côtes correspond aussi ordinairement à l'inégalité de la surface du terrain des côtes, je dois citer ici ce qu'en dit un célèbre Navigateur.

« J'ai toujours remarqué que dans les endroits où la
» côte est défendue par des rochers escarpés, la mer y est
» très-profonde, & qu'il est rare d'y pouvoir ancrer, & au
» contraire dans les lieux où la terre penche du côté de la
» mer, quelque élevée qu'elle soit plus avant dans le pays,
» le fond y est bon, & par conséquent l'ancrage: à propor-
» tion que la côte penche ou est escarpée près de la mer,
» à proportion trouvons-nous aussi communément que le
» fond pour ancrer est plus ou moins profond ou escarpé;
» aussi mouillons-nous plus près ou plus loin de la terre,
» comme nous jugeons à propos, car il n'y a point, que je
» sache, de côte au monde, ou dont j'aie entendu parler,
» qui soit d'une hauteur égale & qui n'ait des hauts & des
» bas. Ce sont ces hauts & ces bas, ces montagnes & ces
» vallées qui font les inégalités des côtes & des bras de mer,
» des petites baies & des havres, &c. où l'on peut ancrer

sûrement, parce que telle est la surface de la terre, tel est «
 ordinairement le fond qui est couvert d'eau; ainsi l'on «
 trouve plusieurs bons havres sur les côtes où la terre «
 borne la mer par des rochers escarpés, & cela parce qu'il «
 y a des pentes spacieuses entre ces rochers; mais dans «
 les lieux où la pente d'une montagne ou d'un rocher n'est «
 pas à quelque distance en terre d'une montagne à l'autre, «
 & que, comme sur la côte de Chili & du Pérou, le «
 penchant va du côté de la mer, ou est dedans, que la côte «
 est perpendiculaire ou fort escarpée depuis les montagnes «
 voisines, comme elle est en ces pays-là depuis les «
 montagnes d'Andes qui règnent le long de la côte; la «
 mer y est profonde, & pour des havres ou bras de mer, il «
 n'y en a que peu ou point, toute cette côte est trop «
 escarpée pour y ancrer, & je ne connois point de côtes où «
 il y ait si peu de rades commodés aux vaisseaux. Les côtes «
 de Galice, de Portugal, de Norwège, de Terre-neuve, &c. «
 sont comme la côte du Pérou & des hautes îles de «
 l'Archipelague, mais moins dépourvues de bons havres. «
 Là où il y a de petits espaces de terre, il y a de bonnes «
 baies aux extrémités de ces espaces dans les lieux où ils «
 s'avancent dans la mer, comme sur la côte de Caracos, &c. «
 les îles de Jean Fernando, de Sainte-Hélène, &c. sont des «
 terres hautes dont la côte est profonde. Généralement «
 parlant, tel est le fond qui paroît au-dessus de l'eau, tel est «
 celui que l'eau couvre, & pour mouiller sûrement il faut «
 ou que le fond soit au niveau, ou que sa pente soit bien «
 peu sensible; car s'il est escarpé, l'ancre glisse & le vaisseau «

» est emporté. De-là vient que nous ne nous mettons jamais
» en devoir de mouiller dans les lieux où nous voyons les
» terres hautes & des montagnes escarpées qui bornent la
» mer : aussi étant à vue des îles des États , proche de la
» terre *del Fuego* , avant que d'entrer dans les mers du sud ,
» nous ne songeames seulement pas à mouiller après que
» nous eumes vu la côte , parce qu'il nous parut près de la
» mer des rochers escarpés ; cependant il peut y avoir de
» petits havres où des barques ou autres petits bâtimens
» peuvent mouiller , mais nous ne nous mimes pas en peine
» de les chercher.

» Comme les côtes hautes & escarpées ont ceci d'in-
» commode qu'on n'y mouille que rarement , elles ont aussi
» ceci de commode , qu'on les découvre de loin , & qu'on
» en peut approcher sans danger : aussi est-ce pour cela que
» nous les appelons *côtes hardies* , ou , pour parler plus
» naturellement , *côtes exhaussées* ; mais pour les terres basses
» on ne les voit que de fort près , & il y a plusieurs lieux
» dont on n'ose approcher de peur d'échouer avant que
» de les apercevoir ; d'ailleurs il y a en plusieurs des bancs
» qui se forment par le concours des grosses rivières , qui
» des terres basses se jettent dans la mer.

» Ce que je viens de dire , qu'on mouille d'ordinaire
» sûrement près des terres basses , peut se confirmer par
» plusieurs exemples. Au midi de la baie de Campêche , les
» terres sont basses pour la plupart , aussi peut-on ancrer tout
» le long de la côte , & il y a des endroits à l'orient de la ville
» de Campêche , où vous avez autant de brasses d'eau que vous

êtes éloigné de la terre, c'est-à-dire, depuis 9 à 10 lieues de « distance, jusqu'à ce que vous en foyez à 4 lieues, & de-là « jusqu'à la côte la profondeur va toujours en diminuant. La « baie de Honduras est encore un pays bas, & continue de « même tout le long de-là aux côtes de Porto-bello & de « Cartagène, jusqu'à ce qu'on soit à la hauteur de Sainte- « Marthe; de-là le pays est encore bas jusque vers la côte de « Caracos, qui est haute. Les terres des environs de Surinam « sur la même côte, sont basses, & l'encrage y est bon; il « en est de même de-là à la côte de Guinée. Telle est aussi « la baie de Panama, & les livres de pilotage ordonnent aux « pilotes d'avoir toujours la sonde à la main, & de ne pas « approcher d'une telle profondeur, soit de nuit, soit de jour. « Sur les mêmes mers, depuis les hautes terres de Guatimala « en Mexique jusqu'à Californie, la plus grande partie de la « côte est basse, aussi y peut-on mouiller sûrement. En Asie « la côte de la Chine, les baies de Siam & de Bengale, « toute la côte de Coromandel & la côte des environs de « Malaga, & près de-là l'île de Sumatra du même côté, la « plupart de ces côtes sont basses & bonnes pour ancrer; mais « à côté de l'occident de Sumatra, les côtes sont escarpées « & hardies; telles sont aussi la plupart des îles situées à « l'orient de Sumatra, comme les îles de Bornéo, de Célèbes, « de Gilolo, & quantité d'autres îles de moindre considération « qui sont dispersées par-ci par-là sur ces mers, & qui ont « de bonnes rades avec plusieurs fonds bas: mais les îles de « l'océan de l'Inde orientale, sur-tout l'ouest de ces îles, sont « des terres hautes & escarpées, principalement les parties «

» occidentales, non-seulement de Sumatra, mais aussi de
» Java, de Timor, &c. On n'auroit jamais fait si l'on vouloit
» produire tous les exemples qu'on pourroit trouver, on dira
» seulement en général, qu'il est rare que les côtes hautes
» soient sans eaux profondes, & au contraire les terres basses
» & les mers peu creuses, se trouvent presque toujours
ensemble (a). »

On est donc assuré qu'il y a des inégalités dans le fond de la mer, & des montagnes très-considérables, par les observations que les Navigateurs ont faites avec la sonde. Les plongeurs assurent aussi qu'il y a d'autres petites inégalités formées par des rochers, & qu'il fait fort froid dans les vallées de la mer; en général dans les grandes mers les profondeurs augmentent, comme nous l'avons dit, d'une manière assez uniforme, en s'éloignant ou en s'approchant des côtes. Par la carte que M. Buache a dressée de la partie de l'océan comprise entre les côtes d'Afrique & d'Amérique, & par les coupes qu'il donne de la mer depuis le cap Tagrin jusqu'à la côte de Rio-Grande, il paroît qu'il y a des inégalités dans tout l'océan comme sur la terre; que les abrolhos où il y a des vigies & où l'on voit quelques rochers à fleur d'eau, ne sont que des sommets de très-grosses & de très-grandes montagnes, dont l'isle Dauphine est une des plus hautes pointes; que les isles du cap Vert ne sont de même que des sommets de montagnes; qu'il y a un grand nombre d'écueils dans cette mer, où l'on est obligé de mettre des vigies; qu'ensuite le

(a) Voyage de Dampier autour du monde, tome II, page 476 & suiv.

terrain tout autour de ces abrolhos, descend jusqu'à des profondeurs inconnues, & aussi autour des îles.

A l'égard de la qualité des différens terrains qui forment le fond de la mer, comme il est impossible de l'examiner de près, & qu'il faut s'en rapporter aux plongeurs & à la sonde, nous ne pouvons rien dire de bien précis; nous savons seulement qu'il y a des endroits couverts de bourbe & de vase à une grande épaisseur, & sur lesquels les ancres n'ont point de tenue, c'est probablement dans ces endroits que se dépose le limon des fleuves; dans d'autres endroits ce sont des sables semblables aux sables que nous connoissons, & qui se trouvent de même de différente couleur & de différente grosseur, comme nos sables terrestres; dans d'autres ce sont des coquillages amoncelés, des madrépores, des coraux & d'autres productions animales, lesquelles commencent à s'unir, à prendre corps & à former des pierres; dans d'autres ce sont des fragmens de pierre, des graviers, & même souvent des pierres toutes formées & des marbres; par exemple, dans les îles Maldives on ne bâtit qu'avec de la pierre dure que l'on tire sous les eaux à quelques brasses de profondeur; à Marseille on tire de très-beau marbre du fond de la mer, j'en ai vu plusieurs échantillons; & bien loin que la mer altère & gâte les pierres & les marbres, nous prouverons dans notre discours sur les minéraux, que c'est dans la mer qu'ils se forment & qu'ils se conservent, au lieu que le soleil, la terre, l'air & l'eau des pluies les corrompent & les détruisent.

Nous ne pouvons donc pas douter que le fond de la

mer ne soit composé comme la terre que nous habitons, puisqu'en effet on y trouve les mêmes matières, & qu'on tire de la surface du fond de la mer les mêmes choses que nous tirons de la surface de la terre; & de même qu'on trouve au fond de la mer de vastes endroits couverts de coquillages, de madrépores, & d'autres ouvrages des insectes de la mer, on trouve aussi sur la terre une infinité de carrières & de bancs de craie & d'autres matières remplies de ces mêmes coquillages, de ces madrépores, &c. en sorte qu'à tous égards les parties découvertes du globe ressemblent à celles qui sont couvertes par les eaux, soit pour la composition & pour le mélange des matières, soit par les inégalités de la superficie.

C'est à ces inégalités du fond de la mer qu'on doit attribuer l'origine des courans; car on sent bien que si le fond de l'océan étoit égal & de niveau, il n'y auroit dans la mer d'autre courant que le mouvement général d'orient en occident, & quelques autres mouvemens qui auroient pour cause l'action des vents & qui en suivroient la direction; mais une preuve certaine que la plupart des courans sont produits par le flux & le reflux, & dirigés par les inégalités du fond de la mer, c'est qu'ils suivent régulièrement les marées & qu'ils changent de direction à chaque flux & à chaque reflux. Voyez sur cet article ce que dit Pietro della Valle, au sujet des courans du golfe de Cambaie, *vol. VI, page 363*, & le rapport de tous les Navigateurs, qui assurent unanimement que dans les endroits où le flux & le reflux de la mer est le plus violent

violent & le plus impétueux, les courans y sont aussi plus rapides.

Ainsi on ne peut pas douter que le flux & le reflux ne produisent des courans dont la direction suit toujours celle des collines ou des montagnes opposées entre lesquelles ils coulent. Les courans qui sont produits par les vents, suivent aussi la direction de ces mêmes collines qui sont cachées sous l'eau, car ils ne sont presque jamais opposés directement au vent qui les produit, non plus que ceux qui ont le flux & reflux pour cause, ne suivent pas pour cela la même direction.

Pour donner une idée nette de la production des courans, nous observerons d'abord qu'il y en a dans toutes les mers, que les uns sont plus rapides & les autres plus lents, qu'il y en a de fort étendus, tant en longueur qu'en largeur, & d'autres qui sont plus courts & plus étroits; que la même cause, soit le vent, soit le flux & le reflux, qui produit ces courans, leur donne à chacun une vitesse & une direction souvent très-différente; qu'un vent de nord, par exemple, qui devrait donner aux eaux un mouvement général vers le sud, dans toute l'étendue de la mer où il exerce son action, produit au contraire un grand nombre de courans séparés les uns des autres & bien différens en étendue & en direction; quelques-uns vont droit au sud, d'autres au sud-est, d'autres au sud-ouest; les uns sont fort rapides, d'autres sont lents; il y en a de plus & moins forts, de plus & moins larges, de plus & moins étendus, & cela dans une variété de combinaisons si grande, qu'on

ne peut leur trouver rien de commun que la cause qui les produit ; & lorsqu'un vent contraire succède , comme cela arrive souvent dans toutes les mers , & régulièrement dans l'océan Indien , tous ces courans prennent une direction opposée à la première , & suivent en sens contraire les mêmes routes & le même cours , en sorte que ceux qui alloient au sud , vont au nord , ceux qui couloient vers le sud-est , vont au nord-ouest , & ils ont la même étendue en longueur & en largeur , la même vitesse , &c. & leur cours au milieu des autres eaux de la mer , se fait précisément de la même façon qu'il se feroit sur la terre entre deux rivages opposés & voisins ; comme on le voit aux Maldives & entre toutes les isles de la mer des Indes , où les courans vont comme les vents pendant six mois dans une direction , & pendant six autres mois dans la direction opposée ; on a fait la même remarque sur les courans qui sont entre les bancs de sable & entre les hauts-fonds ; & en général tous les courans , soit qu'ils aient pour cause le mouvement du flux & du reflux , ou l'action des vents , ont chacun constamment la même étendue , la même largeur & la même direction dans tout leur cours , & ils sont très-différens les uns des autres en longueur , en largeur , en rapidité & en direction ; ce qui ne peut venir que des inégalités des collines , des montagnes & des vallées qui sont au fond de la mer , comme l'on voit qu'entre deux isles le courant suit la direction des côtes aussi-bien qu'entre les bancs de sable , les écueils & les hauts-fonds. On doit donc regarder les collines & les montagnes du fond de la mer , comme les bords qui

contiennent & qui dirigent les courans, & dès-lors un courant est un fleuve dont la largeur est déterminée par celle de la vallée dans laquelle il coule, dont la rapidité dépend de la force qui le produit, combinée avec le plus ou le moins de largeur de l'intervalle par où il doit passer, & enfin dont la direction est tracée par la position des collines & des inégalités entre lesquelles il doit prendre son cours.

Ceci étant entendu, nous allons donner une raison palpable de ce fait singulier dont nous avons parlé, de cette correspondance des angles des montagnes & des collines, qui se trouvent par-tout, & qu'on peut observer dans tous les pays du monde. On voit en jetant les yeux sur les ruisseaux, les rivières & toutes les eaux courantes, que les bords qui les contiennent forment toujours des angles alternativement opposés; de sorte que quand un fleuve fait un coude, l'un des bords du fleuve forme d'un côté une avance ou un angle rentrant dans les terres, & l'autre bord forme au contraire une pointe ou un angle saillant hors des terres, & que dans toutes les sinuosités de leurs cours, cette correspondance des angles alternativement opposés se trouve toujours; elle est en effet fondée sur les loix du mouvement des eaux & l'égalité de l'action des fluides, & il nous seroit facile de démontrer la cause de cet effet, mais il nous suffit ici qu'il soit général & universellement reconnu, & que tout le monde puisse s'assurer par ses yeux que toutes les fois que le bord d'une rivière fait une avance dans les terres, que je suppose à main gauche, l'autre bord fait au contraire une avance hors des terres à main droite.

Dès-lors les courans de la mer, qu'on doit regarder comme de grands fleuves ou des eaux courantes, sujettes aux mêmes loix que les fleuves de la terre, formeront de même dans l'étendue de leur cours, plusieurs sinuosités dont les avances ou les angles seront rentrans d'un côté & saillans de l'autre côté; & comme les bords de ces courans sont les collines & les montagnes qui se trouvent au-dessous ou au-dessus de la surface des eaux, ils auront donné à ces éminences cette même forme qu'on remarque aux bords des fleuves; ainsi on ne doit pas s'étonner que nos collines & nos montagnes, qui ont été autrefois couvertes des eaux de la mer & qui ont été formées par le sédiment des eaux, aient pris par le mouvement des courans cette figure régulière, & que tous les angles en soient alternativement opposés, elles ont été les bords des courans ou des fleuves de la mer, elles ont donc nécessairement pris une figure & des directions semblables à celles des bords des fleuves de la terre, & par conséquent toutes les fois que le bord à main gauche aura formé un angle rentrant, le bord à main droite aura formé un angle saillant, comme nous l'observons dans toutes les collines opposées.

Cela seul, indépendamment des autres preuves que nous avons données, suffiroit pour faire voir que la terre de nos continens a été autrefois sous les eaux de la mer; & l'usage que je fais de cette observation de la correspondance des angles des montagnes & la cause que j'en assigne, me paroissent être des sources de lumière & de démonstration

dans le sujet dont il est question; car ce n'étoit point assez que d'avoir prouvé que les couches extérieures de la terre ont été formées par les sédimens de la mer, que les montagnes se sont élevées par l'entassement successif de ces mêmes sédimens, qu'elles sont composées de coquilles & d'autres productions marines, il falloit encore rendre raison de cette régularité de figure des collines dont les angles sont correspondans, & en trouver la vraie cause, que personne jusqu'à présent n'avoit même soupçonnée, & qui cependant étant réunie avec les autres, forme un corps de preuves aussi complet qu'on puisse en avoir en Physique, & fournit une théorie appuyée sur des faits & indépendante de toute hypothèse, sur un sujet qu'on n'avoit jamais tenté par cette voie, sur lequel il paroissoit avoué qu'il étoit permis, & même nécessaire, de s'aider d'une infinité de suppositions & d'hypothèses gratuites, pour pouvoir dire quelque chose de conséquent & de systématique.

Les principaux courans de l'océan sont ceux qu'on a observés dans la mer Atlantique près de la Guinée; ils s'étendent depuis le cap Vert jusqu'à la baie de Fernandopo; leur mouvement est d'occident en orient, & il est contraire au mouvement général de la mer qui se fait d'orient en occident: ces courans sont fort violens, en sorte que les vaisseaux peuvent venir en deux jours de Moura à Rio de Bénin, c'est-à-dire, faire une route de plus de 150 lieues, & il leur faut six ou sept semaines pour y retourner; ils ne peuvent même sortir de ces

parages qu'en profitant des vents orageux qui s'élèvent tout-à-coup dans ces climats; mais il y a des saisons entières pendant lesquelles ils sont obligés de rester, la mer étant continuellement calme, à l'exception du mouvement des courans qui est toujours dirigé vers les côtes dans cet endroit: ces courans ne s'étendent guère qu'à 20 lieues de distance des côtes. Auprès de Sumatra il y a des courans rapides qui coulent du midi vers le nord, & qui probablement ont formé le golfe qui est entre Malaye & l'Inde: on trouve des courans semblables entre l'île de Java & la terre de Magellan, il y a aussi de très-grands courans entre le cap de Bonne - espérance & l'île de Madagascar, & sur-tout sur la côte d'Afrique, entre la terre de Natal & le cap; dans la mer Pacifique sur les côtes du Pérou & du reste de l'Amérique la mer se meut du midi au nord, & il y règne constamment un vent de midi qui semble être la cause de ces courans; on observe le même mouvement du midi au nord sur les côtes du Brésil, depuis le cap Saint-Augustin jusqu'aux îles Antilles, à l'embouchure du détroit des Manilles, aux Philippines & au Japon dans le port de Kibuxia (b).

Il y a des courans très-violens dans la mer voisine des îles Maldives, & entre ces îles ces courans coulent, comme je l'ai dit, constamment pendant six mois d'orient en occident, & rétrogradent pendant les six autres mois d'occident en orient; ils suivent la direction des vents moussons, & il est probable qu'ils sont produits par ces

(b) Voyez Varenii, *Geograph. gener.* page 140.

vents, qui comme l'on fait, soufflent dans cette mer six mois de l'est à l'ouest, & six mois en sens contraire.

Au reste, nous ne faisons ici mention que des courans dont l'étendue & la rapidité sont fort considérables; car il y a dans toutes les mers une infinité de courans que les Navigateurs ne reconnoissent qu'en comparant la route qu'ils ont faite avec celle qu'ils auroient dû faire, & ils sont souvent obligés d'attribuer à l'action de ces courans la dérive de leur vaisseau. Le flux & le reflux, les vents & toutes les autres causes qui peuvent donner de l'agitation aux eaux de la mer, doivent produire des courans, lesquels seront plus ou moins sensibles dans les différens endroits. Nous avons vu que le fond de la mer est, comme la surface de la terre, hérissé de montagnes, semé d'inégalités & coupé par des bancs de sable; dans tous ces endroits montueux & entre-coupés, les courans seront violens; dans les lieux plats où le fond de la mer se trouvera de niveau, ils seront presque insensibles; la rapidité du courant augmentera à proportion des obstacles que les eaux trouveront, ou plutôt du rétrécissement des espaces par lesquels elles tendent à passer. Entre deux chaînes de montagnes qui seront dans la mer, il se formera nécessairement un courant qui sera d'autant plus violent que ces deux montagnes seront plus voisines: il en sera de même entre deux bancs de sable ou entre deux îles voisines; aussi remarque-t-on dans l'océan indien, qui est entre-coupé d'une infinité d'îles & de bancs, qu'il y a par-tout des courans très-rapides qui rendent la navigation

de cette mer fort périlleuse ; ces courans ont en général des directions semblables à celles des vents ou du flux & du reflux qui les produisent.

Non - seulement toutes les inégalités du fond de la mer, doivent former des courans, mais les côtes mêmes doivent faire un effet en partie semblable. Toutes les côtes font refouler les eaux à des distances plus ou moins considérables, ce refoulement des eaux est une espèce de courant que les circonstances peuvent rendre continuel & violent, la position oblique d'une côte, le voisinage d'un golfe ou de quelque grand fleuve, un promontoire, en un mot tout obstacle particulier qui s'oppose au mouvement général produira toujours un courant : or comme rien n'est plus irrégulier que le fond & les bords de la mer, on doit donc cesser d'être surpris du grand nombre de courans qu'on y trouve presque par-tout.

Au reste, tous ces courans ont une largeur déterminée & qui ne varie point, cette largeur du courant dépend de celle de l'intervalle qui est entre les deux éminences qui lui servent de lit. Les courans coulent dans la mer comme les fleuves coulent sur la terre, & ils y produisent des effets semblables ; ils forment leur lit, ils donnent aux éminences, entre lesquelles ils coulent, une figure régulière, & dont les angles sont correspondans : ce sont en un mot ces courans qui ont creusé nos vallées, figuré nos montagnes, & donné à la surface de notre terre, lorsqu'elle étoit sous l'eau de la mer, la forme qu'elle conserve encore aujourd'hui.

Si quelqu'un doutoit de cette correspondance des angles des montagnes, j'oserois en appeler aux yeux de tous les hommes, sur-tout lorsqu'ils auront lû ce qui vient d'être dit : je demande seulement qu'on examine en voyageant, la position des collines opposées & les avances qu'elles font dans les vallons, on se convaincra par ses yeux que le vallon étoit le lit, & les collines les bords des courans, car les côtés opposés des collines se correspondent exactement, comme les deux bords d'un fleuve. Dès que les collines à droite du vallon font une avance, les collines à gauche du vallon font une gorge ; ces collines ont aussi à très-peu près la même élévation, & il est très-rare de voir une grande inégalité de hauteur dans deux collines opposées & séparées par un vallon : je puis assurer que plus j'ai regardé les contours & les hauteurs des collines, plus j'ai été convaincu de la correspondance des angles, & de cette ressemblance qu'elles ont avec les lits & les bords des rivières, & c'est par des observations réitérées sur cette régularité surprenante & sur cette ressemblance frappante, que mes premières idées sur la théorie de la Terre me sont venues : qu'on ajoute à cette observation celle des couches parallèles & horizontales, & celle des coquillages répandus dans toute la terre & incorporés dans toutes les différentes matières ; & on verra s'il peut y avoir plus de probabilité dans un sujet de cette espèce.





P R E U V E S

D E L A

THÉORIE DE LA TERRE.

A R T I C L E X I V.

Des Vents réglés.

RIEN ne paroît plus irrégulier & plus variable que la force & la direction des vents dans nos climats, mais il y a des pays où cette irrégularité n'est pas si grande, & d'autres où le vent souffle constamment dans la même direction & presque avec la même force.

Quoique les mouvemens de l'air dépendent d'un grand nombre de causes, il y en a cependant de principales dont on peut estimer les effets, mais il est difficile de juger des modifications que d'autres causes secondaires peuvent y apporter. La plus puissante de toutes ces causes est la chaleur du Soleil, laquelle produit successivement une raréfaction considérable dans les différentes parties de l'atmosphère, ce qui fait le vent d'est, qui souffle constamment entre les tropiques, où la raréfaction est la plus grande.

La force d'attraction du Soleil, & même celle de la Lune sur l'atmosphère sont des causes dont l'effet est insensible en comparaison de celle dont nous venons de parler; il est vrai que cette force produit dans l'air un

mouvement semblable à celui du flux & du reflux dans la mer, mais ce mouvement n'est rien en comparaison des agitations de l'air qui sont produites par la raréfaction, car il ne faut pas croire que l'air, parce qu'il a du ressort & qu'il est huit cents fois plus léger que l'eau, doive recevoir par l'action de la Lune un mouvement de flux fort considérable; pour peu qu'on y réfléchisse, on verra que ce mouvement n'est guère plus considérable que celui du flux & du reflux des eaux de la mer; car la distance à la Lune étant supposée la même, une mer d'eau ou d'air, ou de telle autre matière fluide qu'on voudra imaginer, aura à peu près le même mouvement, parce que la force qui produit ce mouvement pénètre la matière & est proportionnelle à sa quantité; ainsi une mer d'eau, d'air ou de vif-argent s'élèveroit à peu près à la même hauteur par l'action du Soleil & de la Lune, & dès-lors on voit que le mouvement que l'attraction des astres peut causer dans l'atmosphère, n'est pas assez considérable pour produire une grande agitation (a); & quoiqu'elle doive causer un léger mouvement de l'air d'orient en occident, ce mouvement est tout-à-fait insensible en comparaison de celui que la chaleur du Soleil doit produire en raréfiant l'air; & comme la raréfaction sera toujours plus grande dans les endroits où le Soleil est au zénith, il est clair que le courant d'air doit suivre le Soleil &

(a) L'effet de cette cause a été déterminé géométriquement dans différentes hypothèses & calculé par M. d'Alembert. Voyez *Réflexions sur la cause générale des Vents*. Paris, 1747.

former un vent constant & général d'orient en occident: ce vent souffle continuellement sur la mer dans la zone torride, & dans la plupart des endroits de la terre entre les tropiques, c'est le même vent que nous sentons au lever du Soleil, & en général les vents d'est sont bien plus fréquens & bien plus impétueux que les vents d'ouest; ce vent général d'orient en occident s'étend même au-delà des tropiques, & il souffle si constamment dans la mer Pacifique, que les navires qui vont d'Acapulco aux Philippines, font cette route, qui est de plus de 2700 lieues, sans aucun risque, &, pour ainsi dire, sans avoir besoin d'être dirigés; il en est de même de la mer Atlantique entre l'Afrique & le Brésil, ce vent général y souffle constamment; il se fait sentir aussi entre les Philippines & l'Afrique, mais d'une manière moins constante, à cause des îles & des différens obstacles qu'on rencontre dans cette mer, car il souffle pendant les mois de janvier, février, mars & avril entre la côte de Mozambique & l'Inde, mais pendant les autres mois il cède à d'autres vents; & quoique ce vent d'est soit moins sensible sur les côtes qu'en pleine mer, & encore moins dans le milieu des continens que sur les côtes de la mer, cependant il y a des lieux où il souffle presque continuellement, comme sur les côtes orientales du Brésil, sur les côtes de Loango en Afrique, &c.

Ce vent d'est, qui souffle continuellement sous la Ligne, fait que lorsqu'on part d'Europe pour aller en Amérique, on dirige le cours du vaisseau du nord au sud

dans la direction des côtes d'Espagne & d'Afrique jusqu'à 20 degrés en-deçà de la Ligne, où l'on trouve ce vent d'est qui vous porte directement sur les côtes d'Amérique; & de même dans la mer Pacifique l'on fait en deux mois le voyage de Callao ou d'Acapulco aux Philippines à la faveur de ce vent d'est qui est continuel, mais le retour des Philippines à Acapulco est plus long & plus difficile. A 28 ou 30 degrés de ce côté-ci de la Ligne, on trouve des vents d'ouest assez constans, & c'est pour cela que les vaisseaux qui reviennent des Indes occidentales en Europe ne prennent pas la même route pour aller & pour revenir; ceux qui viennent de la nouvelle Espagne, font voile le long des côtes & vers le nord jusqu'à ce qu'ils arrivent à la Havane dans l'île de Cuba, & de-là ils gagnent du côté du nord pour trouver les vents d'ouest qui les amènent aux Açores & ensuite en Espagne; de même dans la mer du sud ceux qui reviennent des Philippines ou de la Chine au Pérou ou au Mexique, gagnent le nord jusqu'à la hauteur du Japon, & navigent sous ce parallèle jusqu'à une certaine distance de Californie, d'où, en suivant la côte de la nouvelle Espagne, ils arrivent à Acapulco. Au reste, ces vents d'est ne soufflent pas toujours du même point, mais en général ils sont au sud-est depuis le mois d'avril jusqu'au mois de novembre, & ils sont au nord-est depuis novembre jusqu'en avril.

Le vent d'est contribue par son action à augmenter le mouvement général de la mer d'orient en occident, il produit aussi des courans qui sont constans & qui ont leur

direction, les uns de l'est à l'ouest, les autres de l'est au sud-ouest ou au nord-ouest, suivant la direction des éminences & des chaînes de montagnes qui sont au fond de la mer, dont les vallées ou les intervalles qui les séparent, servent de canaux à ces courans; de même les vents alternatifs qui soufflent tantôt de l'est & tantôt de l'ouest, produisent aussi des courans qui changent de direction en même temps que ces vents en changent aussi.

Les vents qui soufflent constamment pendant quelques mois sont ordinairement suivis de vents contraires, & les Navigateurs sont obligés d'attendre celui qui leur est favorable; lorsque ces vents viennent à changer, il y a plusieurs jours, & quelquefois un mois ou deux de calme ou de tempêtes dangereuses.

Ces vents généraux, causés par la raréfaction de l'atmosphère se combinent différemment, par différentes causes dans différens climats, dans la partie de la mer Atlantique, qui est sous la zone tempérée, le vent du nord souffle presque constamment pendant les mois d'octobre, novembre, décembre & janvier, c'est pour cela que ces mois sont les plus favorables pour s'embarquer lorsqu'on veut aller de l'Europe aux Indes, afin de passer la Ligne à la faveur de ces vents, & l'on fait par expérience, que les vaisseaux qui partent au mois de mars d'Europe n'arrivent quelquefois pas plus tôt au Brésil que ceux qui partent au mois d'octobre suivant. Le vent de nord règne presque continuellement pendant l'hiver dans la nouvelle Zemble & dans les autres côtes septentrionales: le vent

de midi souffle pendant le mois de juillet au cap Vert, c'est alors le temps des pluies, ou l'hiver de ces climats; au cap de Bonne-espérance le vent de nord-ouest souffle pendant le mois de septembre; à Patna dans l'Inde, ce même vent de nord-ouest souffle pendant les mois de novembre, décembre & janvier, & il produit de grandes pluies; mais les vents d'est soufflent pendant les neuf autres mois. Dans l'océan indien, entre l'Afrique & l'Inde, & jusqu'aux isles Moluques, les vents moussons règnent d'orient en occident depuis janvier jusqu'au commencement de juin, & les vents d'occident commencent aux mois d'août & de septembre, & pendant l'intervalle de juin & de juillet il y a de très-grandes tempêtes, ordinairement par des vents de nord, mais sur les côtes ces vents varient davantage qu'en pleine mer.

Dans le royaume de Guzarate & sur les côtes de la mer voisine les vents du nord soufflent depuis le mois de mars jusqu'au mois de septembre, & pendant les autres mois de l'année il règne presque toujours des vents de midi. Les Hollandois, pour revenir de Java, partent ordinairement aux mois de janvier & de février par un vent d'est qui se fait sentir jusqu'à 18 degrés de latitude australe, & ensuite ils trouvent des vents de midi qui les portent jusqu'à Sainte-Hélène (b).

Il y a des vents réglés qui sont produits par la fonte des neiges; les anciens Grecs les ont observés. Pendant l'été les vents de nord-ouest, & pendant l'hiver ceux de

(b) Voyez Varenii, *Geograph. gener. cap. 20.*

sud-est se font sentir en Grèce, dans la Thrace, dans la Macédoine, dans la mer Égée, & jusqu'en Égypte & en Afrique, on remarque des vents de même espèce dans le Congo, à Guzarate à l'extrémité de l'Afrique, qui sont tous produits par la fonte des neiges. Le flux & le reflux de la mer produisent aussi des vents réglés qui ne durent que quelques heures, & dans plusieurs endroits on remarque des vents qui viennent de terre pendant la nuit & de la mer pendant le jour, comme sur les côtes de la nouvelle Espagne, sur celles de Congo, à la Havane, &c.

Les vents de nord sont assez réglés dans les climats des Cercles polaires; mais plus on approche de l'Équateur, plus ces vents de nord sont foibles, ce qui est commun aux deux pôles.

Dans l'océan atlantique & éthiopique il y a un vent d'est général entre les tropiques, qui dure toute l'année sans aucune variation considérable, à l'exception de quelques petits endroits où il change suivant les circonstances & la position des côtes; 1.^o auprès de la côte d'Afrique, aussitôt que vous avez passé les isles Canaries, vous êtes sûr de trouver un vent frais de nord-est à environ 28 degrés de latitude nord, ce vent passe rarement le nord-est ou le nord-nord-est, & il vous accompagne jusqu'à 10 degrés latitude nord, à environ 100 lieues de la côte de Guinée, où l'on trouve au 4.^{me} degré latitude nord les calmes & tornados; 2.^o ceux qui vont aux isles Caribes trouvent, en approchant de l'Amérique, que ce même vent de nord-est tourne de plus en plus à l'est, à mesure qu'on
approche

approche davantage; 3.^o les limites de ces vents variables dans cet océan, sont plus grandes sur les côtes d'Amérique que sur celles d'Afrique. Il y a dans cet océan un endroit où les vents de sud & de sud-ouest sont continuels, savoir, tout le long de la côte de Guinée dans un espace d'environ 500 lieues, depuis Sierra-Leona jusqu'à l'île de Saint-Thomas; l'endroit le plus étroit de cette mer est depuis la Guinée jusqu'au Brésil, où il n'y a qu'environ 500 lieues; cependant les vaisseaux qui partent de la Guinée, ne dirigent pas leur cours droit au Brésil, mais ils descendent du côté du sud, sur-tout lorsqu'ils partent au mois de juillet & d'août, à cause des vents de sud-est qui règnent dans ce temps (c).

Dans la mer méditerranée le vent souffle de la terre vers la mer au coucher du soleil, & au contraire de la mer vers la terre au lever, en sorte que le matin c'est un vent du levant, & le soir un vent du couchant; le vent du midi qui est pluvieux, & qui souffle ordinairement à Paris, en Bourgogne & en Champagne au commencement de novembre, & qui cède à une bise douce & tempérée, produit le beau temps qu'on appelle vulgairement l'été de la Saint-Martin (d).

Le Docteur Lister, d'ailleurs bon Observateur, prétend que le vent d'est général qui se fait sentir entre les tropiques pendant toute l'année, n'est produit que par la respiration de la plante appelée *lentille de mer*, qui est extrêmement

(c) Voyez *Transf. phil. Abrig'd*, tome II, page 129.

(d) Voyez le *Traité des eaux* de M. Mariotte.

abondante dans ces climats , & que la différence des vents sur la terre ne vient que de la différente disposition des arbres & des forêts , & il donne très-sérieusement cette ridicule imagination pour cause des vents , en disant qu'à l'heure de midi le vent est plus fort , parce que les plantes ont plus chaud & respirent l'air plus souvent , & qu'il souffle d'orient en occident , parce que toutes les plantes font un peu le tournesol , & respirent toujours du côté du soleil (e).

D'autres Auteurs , dont les vues étoient plus saines , ont donné pour cause de ce vent constant le mouvement de la terre sur son axe , mais cette opinion n'est que spécieuse , & il est facile de faire comprendre aux gens , même les moins initiés en mécanique , que tout fluide qui environneroit la terre , ne pourroit avoir aucun mouvement particulier en vertu de la rotation du globe ; que l'atmosphère ne peut avoir d'autre mouvement que celui de cette même rotation , & que tout tournant ensemble & à la fois , ce mouvement de rotation est aussi insensible dans l'atmosphère qu'il l'est à la surface de la terre.

La principale cause de ce mouvement constant est , comme nous l'avons dit , la chaleur du soleil ; on peut voir sur cela le *Traité de Halley dans les Transactions philosophiques* , & en général toutes les causes qui produiront dans l'air une raréfaction ou une condensation considérable , produiront des vents dont les directions seront toujours directes ou opposées aux lieux où sera la plus grande raréfaction ou la plus grande condensation.

(e) Voyez *Transactions philosophiques* , n.º 156.

La pression des nuages , les exhalaisons de la terre , l'inflammation des météores , la résolution des vapeurs en pluies , &c. sont aussi des causes qui toutes produisent des agitations considérables dans l'atmosphère , chacune de ces causes se combinant de différentes façons , produit des effets différens ; il me paroît donc qu'on tenteroit vainement de donner une théorie des vents , & qu'il faut se borner à travailler à en faire l'histoire , c'est dans cette vue que j'ai rassemblé des faits qui pourront y servir.

Si nous avons une suite d'observations sur la direction , la force & la variation des vents dans les différens climats , si cette suite d'observations étoit exacte & assez étendue pour qu'on pût voir d'un coup d'œil le résultat de ces vicissitudes de l'air dans chaque pays , je ne doute pas qu'on n'arrivât à ce degré de connoissance dont nous sommes encore si fort éloignés , à une méthode par laquelle nous pourrions prévoir & prédire les différens états du ciel & la différence des saisons ; mais il n'y a pas assez long-temps qu'on fait des observations météorologiques , il y en a beaucoup moins qu'on les fait avec soin , & il s'en écoulera peut-être beaucoup avant qu'on sache en employer les résultats , qui sont cependant les seuls moyens que nous ayons pour arriver à quelque connoissance positive sur ce sujet.

Sur la mer les vents sont plus réguliers que sur la terre , parce que la mer est un espace libre , & dans lequel rien ne s'oppose à la direction du vent ; sur la terre au contraire les montagnes , les forêts , les villes , &c. forment des obstacles qui font changer la direction des vents , & qui

souvent produisent des vents contraires aux premiers. Ces vents réfléchis par les montagnes se font sentir dans toutes les provinces qui en sont voisines, avec une impétuosité souvent aussi grande que celle du vent direct qui les produit; ils sont aussi très-irréguliers, parce que leur direction dépend du contour, de la hauteur & de la situation des montagnes qui les réfléchissent. Les vents de mer soufflent avec plus de force & plus de continuité que les vents de terre, ils sont aussi beaucoup moins variables & durent plus long-temps; dans les vents de terre, quelque violens qu'ils soient, il y a des momens de rémission & quelquefois des instans de repos; dans ceux de mer le courant d'air est constant & continuel sans aucune interruption, la différence de ces effets dépend de la cause que nous venons d'indiquer.

En général, sur la mer les vents d'est & ceux qui viennent des pôles, sont plus forts que les vents d'ouest & que ceux qui viennent de l'équateur; dans les terres au contraire les vents d'ouest & de sud sont plus ou moins violens que les vents d'est & de nord, suivant la situation des climats. Au printemps & en automne les vents sont plus violens qu'en été ou en hiver, tant sur mer que sur terre; on peut en donner plusieurs raisons, 1.^o le printemps & l'automne sont les saisons des plus grandes marées, & par conséquent les vents que ces marées produisent, sont plus violens dans ces deux saisons; 2.^o le mouvement que l'action du Soleil & de la Lune produit dans l'air, c'est-à-dire, le flux & le reflux de l'atmosphère, est aussi plus

grand dans la saison des équinoxes; 3.^o la fonte des neiges au printemps, & la résolution des vapeurs que le Soleil a élevées pendant l'été, qui retombent en pluies abondantes pendant l'automne, produisent, ou du moins augmentent les vents; 4.^o le passage du chaud au froid, ou du froid au chaud ne peut se faire sans augmenter & diminuer considérablement le volume de l'air, ce qui seul doit produire de très-grands vents.

On remarque souvent dans l'air des courans contraires, on voit des nuages qui se meuvent dans une direction, & d'autres nuages plus élevés ou plus bas que les premiers, qui se meuvent dans une direction contraire; mais cette contrariété de mouvement ne dure pas long-temps, & n'est ordinairement produite que par la résistance de quelque nuage à l'action du vent, & par la répulsion du vent direct qui règne seul dès que l'obstacle est dissipé.

Les vents sont plus violens dans les lieux élevés que dans les plaines, & plus on monte dans les hautes montagnes, plus la force du vent augmente jusqu'à ce qu'on soit arrivé à la hauteur ordinaire des nuages, c'est-à-dire, à environ un quart ou un tiers de lieue de hauteur perpendiculaire; au-delà de cette hauteur le ciel est ordinairement serein, au moins pendant l'été, & le vent diminue: on prétend même qu'il est tout-à-fait insensible au sommet des plus hautes montagnes; cependant la plupart de ces sommets, & même les plus élevés, étant couverts de glace & de neige, il est naturel de penser que cette région de l'air est agitée par les vents dans le temps de la chute de

ces neiges, ainsi ce ne peut être que pendant l'été que les vents ne s'y font pas sentir; ne pourroit-on pas dire qu'en été les vapeurs légères qui s'élèvent au sommet de ces montagnes, retombent en rosée, au lieu qu'en hiver elles se condensent, se gèlent & retombent en neige ou en glace, ce qui peut produire en hiver des vents au-dessus de ces montagnes, quoiqu'il n'y en ait point en été!

Un courant d'air augmente de vitesse comme un courant d'eau lorsque l'espace de son passage se rétrécit; le même vent, qui ne se fait sentir que médiocrement dans une plaine large & découverte, devient violent en passant par une gorge de montagne, ou seulement entre deux bâtimens élevés, & le point de la plus violente action du vent est au-dessus de ces mêmes bâtimens ou de la gorge de la montagne; l'air étant comprimé par la résistance de ces obstacles, a plus de masse, plus de densité, & la même vitesse subsistant, l'effort ou le coup du vent, le *momentum* en devient beaucoup plus fort. C'est ce qui fait qu'auprès d'une église ou d'une tour les vents semblent être beaucoup plus violens qu'ils ne le sont à une certaine distance de ces édifices. J'ai souvent remarqué que le vent réfléchi par un bâtiment isolé ne laissoit pas d'être bien plus violent que le vent direct qui produisoit ce vent réfléchi, & lorsque j'en ai cherché la raison, je n'en ai pas trouvé d'autre que celle que je viens de rapporter, l'air chassé se comprime contre le bâtiment & se réfléchit, non-seulement avec la vitesse qu'il avoit auparavant, mais encore avec plus de masse, ce qui rend en effet son action beaucoup plus violente.

A ne considérer que la densité de l'air, qui est plus grande à la surface de la terre que dans tout autre point de l'atmosphère, on seroit porté à croire que la plus grande action du vent devoit être aussi à la surface de la terre, & je crois que cela est en effet ainsi toutes les fois que le ciel est serein, mais lorsqu'il est chargé de nuages la plus violente action du vent est à la hauteur de ces nuages, qui sont plus denses que l'air, puisqu'ils tombent en forme de pluie ou de grêle. On doit donc dire que la force du vent doit s'estimer, non-seulement par sa vitesse, mais aussi par la densité de l'air, de quelque cause que puisse provenir cette densité, & qu'il doit arriver souvent qu'un vent qui n'aura pas plus de vitesse qu'un autre vent, ne laissera pas de renverser des arbres & des édifices uniquement parce que l'air poussé par ce vent sera plus dense. Ceci fait voir l'imperfection des machines qu'on a imaginées pour mesurer la vitesse du vent.

Les vents particuliers, soit qu'ils soient directs ou réfléchis, sont plus violens que les vents généraux. L'action interrompue des vents de terre dépend de cette compression de l'air, qui rend chaque bouffée beaucoup plus violente qu'elle ne le seroit si le vent souffloit uniformément; quelque fort que soit un vent continu, il ne causera jamais les désastres que produit la fureur de ces vents qui soufflent, pour ainsi dire, par accès; nous en donnerons des exemples dans l'article qui suit.

On pourroit considérer les vents & leurs différentes directions sous des points de vue généraux, dont on tireroit,

peut-être des inductions utiles ; par exemple , il me paroît qu'on pourroit diviser les vents par zones, que le vent d'est, qui s'étend à environ 25 ou 30 degrés de chaque côté de l'équateur, doit être regardé comme exerçant son action tout autour du globe dans la zone torride ; le vent de nord souffle presque aussi constamment dans la zone froide que le vent d'est dans la zone torride , & on a reconnu qu'à la terre de Feu & dans les endroits les moins éloignés du pôle austral où l'on est parvenu , le vent vient aussi du pôle ; ainsi l'on peut dire que le vent d'est occupant la zone torride , les vents de nord occupent les zones froides ; & à l'égard des zones tempérées , les vents qui y règnent ne sont, pour ainsi dire , que des courans d'air, dont le mouvement est composé de ceux de ces deux vents principaux qui doivent produire tous les vents dont la direction tend à l'occident ; & à l'égard des vents d'ouest, dont la direction tend à l'orient , & qui règnent souvent dans la zone tempérée , soit dans la mer Pacifique , soit dans l'océan Atlantique , on peut les regarder comme des vents réfléchis par les terres de l'Asie & de l'Amérique , mais dont la première origine est dûe au vent d'est & de nord.

Quoique nous ayons dit que , généralement parlant , le vent d'est règne tout autour du globe à environ 25 ou 30 degrés de chaque côté de l'équateur , il est cependant vrai que dans quelques endroits il s'étend à une bien moindre distance , & que sa direction n'est pas par-tout de l'est à l'ouest ; car en deçà de l'équateur il est un peu est-nord-est , & au-delà de l'équateur il est est-sud-est , & plus on s'éloigne de

de l'équateur, soit au nord, soit au sud, plus la direction du vent est oblique; l'équateur est la ligne sous laquelle la direction du vent de l'est à l'ouest est la plus exacte; par exemple, dans l'océan indien le vent général d'orient en occident ne s'étend guère au-delà de 15 degrés: en allant de Goa au cap de Bonne-espérance, on ne trouve ce vent d'est qu'au-delà de l'équateur, environ au 12.^{me} degré de latitude sud, & il ne se fait pas sentir en deçà de l'équateur; mais lorsqu'on est arrivé à ce 12.^{me} degré de latitude sud, on a ce vent jusqu'au 28.^{me} degré de latitude sud. Dans la mer qui sépare l'Afrique de l'Amérique, il y a un intervalle qui est depuis le 4.^{me} degré de latitude nord, jusqu'au 10.^{me} ou 11.^{me} degré de latitude nord, où ce vent général n'est pas sensible, mais au-delà de ce 10.^{me} ou 11.^{me} degré, ce vent règne & s'étend jusqu'au 30.^{me} degré.

Il y a aussi beaucoup d'exceptions à faire au sujet des vents moussons, dont le mouvement est alternatif; les uns durent plus ou moins long-temps, les autres s'étendent à de plus grandes ou à de moindres distances, les autres sont plus ou moins réguliers, plus ou moins violens. Nous rapporterons ici d'après Varenius, les principaux phénomènes de ces vents. « Dans l'océan indien, entre l'Afrique & l'Inde jusqu'aux Moluques, les vents d'est « commencent à régner au mois de janvier, & durent « jusqu'au commencement de juin; au mois d'août ou de « septembre commence le mouvement contraire, & les « vents d'ouest règnent pendant trois ou quatre mois; dans «

» l'intervalle de ces moussons , c'est-à-dire , à la fin de juin ,
» au mois de juillet & au commencement d'août il n'y a
» sur cette mer aucun vent fait , & on éprouve de violentes
» tempêtes qui viennent du septentrion.

» Ces vents sont sujets à de plus grandes variations en
» approchant des terres , car les vaisseaux ne peuvent partir
» de la côte de Malabar , non plus que des autres ports de
» la côte occidentale de la presqu'île de l'Inde , pour aller
» en Afrique , en Arabie , en Perse , &c. que depuis le mois
» de janvier jusqu'au mois d'avril ou de mai ; car dès la fin
» de mai & pendant les mois de juin , de juillet & d'août
» il se fait de si violentes tempêtes par les vents de nord
» ou de nord - est , que les vaisseaux ne peuvent tenir à
» la mer ; au contraire de l'autre côté de cette presqu'île ,
» c'est-à-dire , sur la mer qui baigne la côte de Coromandel ,
» on ne connoît point ces tempêtes.

» On part de Java , de Ceylan & de plusieurs endroits au
» mois de septembre pour aller aux îles Moluques , parce
» que le vent d'occident commence alors à souffler dans
» ces parages ; cependant lorsqu'on s'éloigne de l'équateur
» à 15 degrés de latitude australe , on perd ce vent d'ouest
» & on retrouve le vent général , qui est dans cet endroit un
» vent de sud-est. On part de même de Cochin , pour aller
» à Malaca , au mois de mars , parce que les vents d'ouest
» commencent à souffler dans ce temps , ainsi ces vents
» d'occident se font sentir en différens temps dans la mer
» des Indes ; on part comme l'on voit , dans un temps pour
» aller de Java aux Moluques , dans un autre temps pour

aller de Cochin à Malaca, dans un autre pour aller de « Malaca à la Chine, & encore dans un autre pour aller de « la Chine au Japon. «

A Banda les vents d'occident finissent à la fin de mars, « il règne des vents variables & des calmes pendant le « mois d'avril, au mois de mai les vents d'orient recom- « mencent avec une grande violence; à Ceylan les vents « d'occident commencent vers le milieu du mois de mars « & durent jusqu'au commencement d'octobre que re- « viennent les vents d'est ou plutôt d'est-nord-est; à « Madagascar depuis le milieu d'avril jusqu'à la fin de mai « on a des vents de nord & de nord-ouest, mais aux mois « de février & de mars ce sont des vents d'orient & de « midi; de Madagascar au cap de Bonne-espérance le vent « du nord & les vents collatéraux soufflent pendant les « mois de mars & d'avril: dans le golfe de Bengale le vent « de midi se fait sentir avec violence après le 20 d'avril, « auparavant il règne dans cette mer des vents de sud-ouest « ou de nord-ouest; les vents d'ouest sont aussi très-violens « dans la mer de la Chine pendant les mois de juin & de « juillet, c'est aussi la saison la plus convenable pour aller « de la Chine au Japon; mais pour revenir du Japon à « la Chine ce sont les mois de février & de mars qu'on « préfère, parce que les vents d'est ou de nord-est règnent « alors dans cette mer. «

Il y a des vents qu'on peut regarder comme particuliers « à de certaines côtes, par exemple, le vent de sud est « presque continuel sur les côtes du Chili & du Pérou, il «

» commence au 46.^{me} degré ou environ, de latitude sud,
» & il s'étend jusqu'au-delà de Panama, ce qui rend le
» voyage de Lima à Panama, beaucoup plus aisé à faire &
» plus court que le retour. Les vents d'occident soufflent
» presque continuellement, ou du moins très-fréquemment,
» sur les côtes de la terre Magellanique, aux environs du
» détroit de le Maire; sur la côte de Malabar les vents de
» nord & de nord-ouest règnent presque continuellement;
» sur la côte de Guinée le vent de nord-ouest est aussi fort
» fréquent, & à une certaine distance de cette côte en
» pleine mer on retrouve le vent de nord-est; les vents
» d'occident règnent sur les côtes du Japon aux mois de
novembre & de décembre. »

Les vents alternatifs ou périodiques dont nous venons de parler, sont des vents de mer; mais il y a aussi des vents de terre qui sont périodiques & qui reviennent, ou dans une certaine saison, ou à de certains jours, ou même à de certaines heures; par exemple, sur la côte de Malabar depuis le mois de septembre jusqu'au mois d'avril il souffle un vent de terre qui vient du côté de l'orient, ce vent commence ordinairement à minuit & finit à midi, & il n'est plus sensible dès qu'on s'éloigne à 12 ou 15 lieues de la côte, & depuis midi jusqu'à minuit il règne un vent de mer qui est fort foible & qui vient de l'occident; sur la côte de la nouvelle Espagne en Amérique, & sur celle de Congo en Afrique, il règne des vents de terre pendant la nuit & des vents de mer pendant le jour; à la Jamaïque les vents soufflent de tous côtés à la fois pendant la nuit,

& les vaisseaux ne peuvent alors y arriver sûrement, ni en sortir avant le jour.

En hiver le port de Cochin est inabordable, & il ne peut en sortir aucun vaisseau, parce que les vents y soufflent avec une telle impétuosité, que les bâtimens ne peuvent pas tenir à la mer, & que d'ailleurs le vent d'ouest qui y souffle avec fureur, amène à l'embouchure du fleuve de Cochin une si grande quantité de sable, qu'il est impossible aux navires, & même aux barques, d'y entrer pendant six mois de l'année; mais les vents d'est qui soufflent pendant les six autres mois, repoussent ces sables dans la mer & rendent libre l'entrée de la rivière. Au détroit de Babel-mandel il y a des vents de sud-est qui y règnent tous les ans dans la même saison, & qui sont toujours suivis de vents de nord-ouest. A Saint-Domingue il y a deux vents différens qui s'élèvent régulièrement presque chaque jour, l'un qui est un vent de mer, vient du côté de l'orient & il commence à 10 heures du matin; l'autre qui est un vent de terre & qui vient de l'occident, s'élève à six ou sept heures du soir & dure toute la nuit. Il y auroit plusieurs faits de cette espèce à tirer des Voyageurs, dont la connoissance pourroit peut-être nous conduire à donner une histoire des vents, qui seroit un ouvrage très-utile pour la Navigation & pour la Physique.





PREUVES

DE LA

THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XV.

*Des Vents irréguliers, des Ouragans, des Trombes,
& de quelques autres phénomènes causés par
l'agitation de la mer & de l'air.*

LES Vents sont plus irréguliers sur terre que sur mer, & plus irréguliers dans les pays élevés que dans les pays de plaines. Les montagnes, non-seulement changent la direction des vents, mais même elles en produisent qui sont ou constans ou variables suivant les différentes causes ; la fonte des neiges qui sont au-dessus des montagnes, produit ordinairement des vents constans qui durent quelquefois assez long-temps ; les vapeurs qui s'arrêtent contre les montagnes & qui s'y accumulent, produisent des vents variables qui sont très-fréquens dans tous les climats, & il y a autant de variations dans ces mouvemens de l'air, qu'il y a d'inégalités sur la surface de la terre. Nous ne pouvons donc donner sur cela que des exemples, & rapporter les faits qui sont avérés, & comme nous manquons d'observations suivies sur la variation des vents, & même sur celle des saisons dans les différens pays, nous ne prétendons pas

expliquer toutes les causes de ces différences, & nous nous bornerons à indiquer celles qui nous paroîtront les plus naturelles & les plus probables.

Dans les détroits, sur toutes les côtes avancées, à l'extrémité & aux environs de tous les promontoires, des presqu'îles & des caps, & dans tous les golfes étroits, les orages sont fréquens; mais il y a outre cela des mers beaucoup plus orageuses que d'autres. L'océan indien, la mer du Japon, la mer Magellanique, celle de la côte d'Afrique au-delà des Canaries; & de l'autre côté vers la terre de Natal, la mer rouge, la mer vermeille sont toutes fort sujettes aux tempêtes; l'océan atlantique est aussi plus orageux que le grand océan, qu'on a appelé, à cause de sa tranquillité, *mer Pacifique*: cependant cette mer pacifique n'est absolument tranquille qu'entre les tropiques, & jusqu'au quart environ des zones tempérées, & plus on approche des pôles, plus elle est sujette à des vents variables dont le changement subit cause souvent des tempêtes.

Tous les continens terrestres sont sujets à des vents variables qui produisent souvent des effets singuliers; dans le royaume de Kachemire, qui est environné des montagnes du Caucase, on éprouve à la montagne Pire-Penjale des changemens soudains; on passe, pour ainsi dire, de l'été à l'hiver en moins d'une heure; il y règne deux vents directement opposés, l'un de nord & l'autre de midi, que, selon Bernier, on sent successivement en moins de deux cents pas de distance. La position de cette montagne

doit être singulière & mériterait d'être observée. Dans la presqu'île de l'Inde qui est traversée du nord au sud par les montagnes de Gate, on a l'hiver d'un côté de ces montagnes, & l'été de l'autre côté dans le même temps, en sorte que sur la côte de Coromandel l'air est serein, & tranquille & fort chaud, tandis qu'à celle de Malabar, quoique sous la même latitude, les pluies, les orages, les tempêtes rendent l'air aussi froid qu'il peut l'être dans ce climat, & au contraire lorsqu'on a l'été à Malabar, on a l'hiver à Coromandel. Cette même différence se trouve des deux côtés du cap de Rosalgate en Arabie, dans la partie de la mer qui est au nord du cap il règne une grande tranquillité, tandis que dans la partie qui est au sud on éprouve de violentes tempêtes. Il en est encore de même dans l'île de Ceylan, l'hiver & les grands vents se font sentir dans la partie septentrionale de l'île, tandis que dans les parties méridionales il fait un très-beau temps d'été; & au contraire quand la partie septentrionale jouit de la douceur de l'été, la partie méridionale à son tour est plongée dans un air sombre, orageux & pluvieux, cela arrive non-seulement dans plusieurs endroits du continent des Indes, mais aussi dans plusieurs îles; par exemple, à Céram qui est une longue île dans le voisinage d'Amboine, on a l'hiver dans la partie septentrionale de l'île, & l'été en même temps dans la partie méridionale, & l'intervalle qui sépare les deux saisons n'est pas de trois ou quatre lieues.

En Égypte il règne souvent pendant l'été des vents du
midi

midi qui sont si chauds, qu'ils empêchent la respiration, ils élèvent une si grande quantité de sable, qu'il semble que le ciel soit couvert de nuages épais; ce sable est si fin & il est chassé avec tant de violence, qu'il pénètre partout, & même dans les coffres les mieux fermés: lorsque ces vents durent plusieurs jours ils causent des maladies épidémiques, & souvent elles sont suivies d'une grande mortalité. Il pleut très-rarement en Égypte, cependant tous les ans il y a quelques jours de pluie pendant les mois de décembre, janvier & février; il s'y forme aussi des brouillards épais qui y sont plus fréquens que les pluies, sur-tout aux environs du Caire, ces brouillards commencent au mois de novembre & continuent pendant l'hiver, ils s'élèvent avant le lever du Soleil; pendant toute l'année il tombe une rosée si abondante, lorsque le ciel est serein, qu'on pourroit la prendre pour une petite pluie.

Dans la Perse l'hiver commence en novembre & dure jusqu'en mars, le froid y est assez fort pour y former de la glace, & il tombe beaucoup de neige dans les montagnes & souvent un peu dans les plaines; depuis le mois de mars jusqu'au mois de mai il s'élève des vents qui soufflent avec force & qui ramènent la chaleur; du mois de mai au mois de septembre le ciel est serein, & la chaleur de la saison est modérée pendant la nuit par des vents frais qui s'élèvent tous les soirs & qui durent jusqu'au lendemain matin, & en automne il se fait des vents qui, comme ceux du printemps, soufflent avec force; cependant quoique ces vents

soient assez violens, il est rare qu'ils produisent des ouragans & des tempêtes : mais il s'élève souvent pendant l'été le long du golfe Persique un vent très - dangereux que les habitans appellent *Samyel*, & qui est encore plus chaud & plus terrible que celui d'Égypte dont nous venons de parler ; ce vent est suffoquant & mortel, son action est presque semblable à celle d'un tourbillon de vapeur enflammée, & on ne peut en éviter les effets lorsqu'on s'y trouve malheureusement enveloppé. Il s'élève aussi sur la mer rouge, en été, & sur les terres de l'Arabie, un vent de même espèce qui suffoque les hommes & les animaux & qui transporte une si grande quantité de sable, que bien des gens prétendent que cette mer se trouvera comblée avec le temps par l'entassement successif des sables qui y tombent. Il y a souvent de ces nuées de sable en Arabie, qui obscurcissent l'air & qui forment des tourbillons dangereux. A la Vera-Cruz lorsque le vent de nord souffle, les maisons de la ville sont presque enterrées sous le sable qu'un vent pareil amène : il s'élève aussi des vents chauds en été à Négapatan dans la presqu'isle de l'Inde, aussi-bien qu'à Pétapouli & à Masulipatan ; ces vents brûlans qui font périr les hommes, ne sont heureusement pas de longue durée, mais ils sont violens, & plus ils ont de vitesse & plus ils sont brûlans, au lieu que tous les autres vents rafraîchissent d'autant plus qu'ils ont plus de vitesse ; cette différence ne vient que du degré de chaleur de l'air, tant que la chaleur de l'air est moindre que celle du corps des animaux, le mouvement de l'air est rafraîchissant, mais si

la chaleur de l'air est plus grande que celle du corps, alors le mouvement de l'air ne peut qu'échauffer & brûler; à Goa l'hiver, ou plutôt le temps des pluies & des tempêtes, est aux mois de mai, de juin & de juillet, sans cela les chaleurs y feroient insupportables.

Le cap de Bonne-espérance est fameux par ses tempêtes & par le nuage singulier qui les produit; ce nuage ne paroît d'abord que comme une petite tache ronde dans le ciel, & les matelots l'ont appelé *Œil-de-bœuf*, j'imagine que c'est parce qu'il se soutient à une très-grande hauteur qu'il paroît si petit. De tous les Voyageurs qui ont parlé de ce nuage, Kolbe me paroît être celui qui l'a examiné avec le plus d'attention; voici ce qu'il en dit, *tome I, page 224 & suiv.* « Le nuage qu'on voit sur les montagnes de la *Table*, ou du *Diable*, ou du *Vent*, est composé, si je ne « me trompe, d'une infinité de petites particules poussées, « premièrement contre les montagnes du cap, qui sont à « l'est, par les vents d'est qui règnent pendant presque toute « l'année dans la zone torride; ces particules ainsi poussées « sont arrêtées dans leur cours par ces hautes montagnes & « se ramassent sur leur côté oriental, alors elles deviennent « visibles & y forment de petits monceaux ou assemblages « de nuages, qui étant incessamment poussés par le vent « d'est, s'élèvent au sommet de ces montagnes; ils n'y restent « pas long-temps tranquilles & arrêtés, contraints d'avancer, « ils s'engouffrent entre les collines qui sont devant eux, « où ils sont ferrés & pressés comme dans une manière de « canal, le vent les presse au-dessous, & les côtés opposés «

- » de deux montagnes les retiennent à droite & à gauche ;
» lorsqu'en avançant toujours ils parviennent au pied
» de quelque montagne où la campagne est un peu plus
» ouverte, ils s'étendent, se déploient & deviennent de
» nouveau invisibles, mais bientôt ils sont chassés sur les
» montagnes par les nouveaux nuages qui sont poussés
» derrière eux, & parviennent ainsi, avec beaucoup d'im-
» pétuosité, sur les montagnes les plus hautes du cap, qui
» sont celles du *Vent* & de la *Table*, où règne alors un vent
» tout contraire; là il se fait un conflit affreux, ils sont
» poussés par-derrière & repoussés par-devant, ce qui produit
» des tourbillons horribles, soit sur les hautes montagnes
» dont je parle, soit dans la vallée de la *Table* où ces nuages
» voudroient se précipiter. Lorsque le vent de nord-ouest
» a cédé le champ de bataille, celui de sud-est augmente
» & continue de souffler avec plus ou moins de violence
» pendant son semestre ; il se renforce pendant que le nuage
» de l'œil-de-bœuf est épais, parce que les particules qui
» viennent s'y amasser par-derrière, s'efforcent d'avancer ; il
» diminue lorsqu'il est moins épais, parce qu'alors moins
» de particules pressent par-derrière ; il baisse entièrement
» lorsque le nuage ne paroît plus, parce qu'il n'y vient plus
» de l'est de nouvelles particules, ou qu'il n'en arrive pas
» assez ; le nuage enfin ne se dissipe point, ou plutôt paroît
» toujours à peu-près de même grosseur, parce que de
» nouvelles matières remplacent par-derrière celles qui se
» dissipent par-devant.
- » Toutes ces circonstances du phénomène conduisent à

une hypothèse qui en explique si bien toutes les parties: «
 1.^o Derrière la montagne de la *Table* on remarque une «
 espèce de sentier ou une traînée de légers brouillards «
 blancs, qui commençant sur la descente orientale de «
 cette montagne, aboutit à la mer & occupe dans son «
 étendue les montagnes de *Pierre*. Je me suis très-souvent «
 occupé à contempler cette traînée qui, suivant moi, étoit «
 causée par le passage rapide des particules dont je parle, «
 depuis les montagnes de *Pierre* jusqu'à celle de la *Table*. «

Ces particules, que je suppose, doivent être extrême- «
 ment embarrassées dans leur marche par les fréquens «
 chocs & contre-chocs causés non-seulement par les «
 montagnes, mais encore par les vents de sud & d'est qui «
 règnent aux lieux circonvoisins du cap; c'est ici ma «
 seconde observation: j'ai déjà parlé des deux montagnes «
 qui sont situées sur les pointes de la baie *Falzo* ou fausse «
 baie, l'une s'appelle la *Lèvre pendante* & l'autre *Norvège*. «
 Lorsque les particules que je conçois sont poussées sur «
 ces montagnes par les vents d'est, elles en sont repoussées «
 par les vents de sud, ce qui les porte sur les montagnes «
 voisines; elles y sont arrêtées pendant quelque temps «
 & y paroissent en nuages, comme elles le faisoient sur «
 les deux montagnes de la baie *Falzo* & même un peu «
 davantage. Ces nuages sont souvent fort épais sur la «
Hollande Hottentote, sur les montagnes de *Stellenbosch*, «
 de *Drakenstein* & de *Pierre*, mais sur-tout sur la montagne «
 de la *Table* & sur celle du *Diable*. «

Enfin ce qui confirme mon opinion est que constamment «

» deux ou trois jours avant que les vents de sud-est soufflent,
» on aperçoit sur la *Tête-du-lion* de petits nuages noirs qui
» la couvrent ; ces nuages sont, suivant moi , composés des
» particules dont j'ai parlé ; si le vent de nord-ouest règne
» encore lorsqu'elles arrivent , elles sont arrêtées dans leur
» course , mais elles ne sont jamais chassées fort loin jusqu'à
ce que le vent de sud-est commence. »

Les premiers navigateurs qui ont approché du cap de Bonne-espérance , ignoroient les effets de ces nuages funestes , qui semblent se former lentement , tranquillement & sans aucun mouvement sensible dans l'air , & qui tout d'un coup lancent la tempête & causent un orage qui précipite les vaisseaux dans le fond de la mer , sur-tout lorsque les voiles sont déployées. Dans la terre de Natal il se forme aussi un petit nuage semblable à l'œil-de-bœuf du cap de Bonne-espérance , & de ce nuage il sort un vent terrible & qui produit les mêmes effets ; dans la mer qui est entre l'Afrique & l'Amérique , sur-tout sous l'équateur & dans les parties voisines de l'équateur , il s'élève très-souvent de ces espèces de tempêtes ; près de la côte de Guinée il se fait quelquefois trois ou quatre de ces orages en un jour , ils sont causés & annoncés , comme ceux du cap de Bonne-espérance , par de petits nuages noirs ; le reste du ciel est ordinairement fort serein , & la mer tranquille. Le premier coup de vent qui sort de ces nuages est furieux & feroit périr les vaisseaux en pleine mer , si l'on ne prenoit pas auparavant la précaution de caler les voiles ; c'est principalement aux mois d'avril , de mai & de

juin qu'on éprouve ces tempêtes sur la mer de Guinée, parce qu'il n'y règne aucun vent réglé dans cette saison; & plus bas, en descendant à Loango, la saison de ces orages sur la mer voisine des côtes de Loango, est celle des mois de janvier, février, mars & avril. De l'autre côté de l'Afrique, au cap de Gardafu, il s'élève de ces espèces de tempêtes au mois de mai, & les nuages qui les produisent sont ordinairement au nord, comme ceux du cap de Bonne - espérance.

Toutes ces tempêtes sont donc produites par des vents qui sortent d'un nuage & qui ont une direction, soit du nord au sud, soit du nord - est au sud - ouest, &c. mais il y a d'autres espèces de tempêtes que l'on appelle des ouragans, qui sont encore plus violentes que celles-ci, & dans lesquelles les vents semblent venir de tous les côtés, ils ont un mouvement de tourbillon & de tournoiement auquel rien ne peut résister. Le calme précède ordinairement ces horribles tempêtes, & la mer paroît alors aussi unie qu'une glace; mais dans un instant la fureur des vents élève les vagues jusqu'aux nues. Il y a des endroits dans la mer où l'on ne peut pas aborder, parce qu'alternativement il y a toujours ou des calmes ou des ouragans de cette espèce; les Espagnols ont appelé ces endroits *calmes & tornados*, les plus considérables sont auprès de la Guinée à 2 ou 3 degrés latitude nord, ils ont environ 300 ou 350 lieues de longueur sur autant de largeur, ce qui fait un espace de plus de 100 mille lieues carrées, le calme ou les orages sont presque continuels sur cette côte

de Guinée, & il y a des vaisseaux qui y ont été retenus trois mois sans pouvoir en sortir.

Lorsque les vents contraires arrivent à la fois dans le même endroit, comme à un centre, ils produisent ces tourbillons & ces tournoiemens d'air par la contrariété de leur mouvement, comme les courans contraires produisent dans l'eau des gouffres ou des tournoiemens; mais lorsque ces vents trouvent en opposition d'autres vents qui contrebalancent de loin leur action, alors ils tournent autour d'un grand espace dans lequel il règne un calme perpétuel, & c'est ce qui forme les calmes dont nous parlons, & desquels il est souvent impossible de sortir. Ces endroits de la mer sont marqués sur les globes de Sénex, aussi-bien que les directions des différens vents qui règnent ordinairement dans toutes les mers. A la vérité je serois porté à croire que la contrariété seule des vents ne pourroit pas produire cet effet, si la direction des côtes & la forme particulière du fond de la mer dans ces endroits n'y contribuoient pas; j'imagine donc que les courans causés en effet par les vents, mais dirigés par la forme des côtes & des inégalités du fond de la mer, viennent tous aboutir dans ces endroits, & que leurs directions opposées & contraires forment les tornados en question dans une plaine environnée de tous côtés d'une chaîne de montagnes.

Les gouffres ne paroissent être autre chose que des tournoiemens d'eau causés par l'action de deux ou de plusieurs courans opposés; l'Euripe si fameux par la mort d'Aristote, absorbe & rejette alternativement les eaux sept fois

fois en vingt-quatre heures : ce gouffre est près des côtes de la Grèce. Le Carybde qui est près du détroit de Sicile, rejette & absorbe les eaux trois fois en vingt-quatre heures : au reste on n'est pas trop sûr du nombre de ces alternatives de mouvement dans ces gouffres. Le docteur Placentia, dans son Traité qui a pour titre l'*Egeo redivivo*, dit que l'Europe a des mouvemens irréguliers pendant dix-huit ou dix-neuf jours de chaque mois, & des mouvemens réguliers pendant onze jours, qu'ordinairement il ne grossit que d'un pied & rarement de deux pieds ; il dit aussi que les Auteurs ne s'accordent pas sur le flux & le reflux de l'Europe, que les uns disent qu'il se fait deux fois, d'autres sept, d'autres onze, d'autres douze, d'autres quatorze fois en vingt-quatre heures, mais que *Loirius* l'ayant examiné de suite pendant un jour entier, il l'avoit observé à chaque six heures d'une manière évidente & avec un mouvement si violent, qu'à chaque fois il pouvoit faire tourner alternativement les roues d'un moulin.

Le plus grand gouffre que l'on connoisse est celui de la mer de Norwège, on assure qu'il a plus de vingt lieues de circuit ; il absorbe pendant six heures tout ce qui est dans son voisinage, l'eau, les baleines, les vaisseaux, & rend ensuite pendant autant de temps tout ce qu'il a absorbé.

Il n'est pas nécessaire de supposer dans le fond de la mer des trous & des abîmes qui engloutissent continuellement les eaux, pour rendre raison de ces gouffres ; on fait que quand l'eau a deux directions contraires, la composition de ces mouvemens produit un tournoïement circulaire &

semble former un vide dans le centre de ce mouvement, comme on peut l'observer dans plusieurs endroits auprès des piles qui soutiennent les arches des ponts, sur-tout dans les rivières rapides ; il en est de même des gouffres de la mer, ils sont produits par le mouvement de deux ou de plusieurs courans contraires ; & comme le flux & le reflux sont la principale cause des courans, en sorte que pendant le flux ils sont dirigés d'un côté, & que pendant le reflux ils vont en sens contraire, il n'est pas étonnant que les gouffres qui résultent de ces courans, attirent & engloutissent pendant quelques heures tout ce qui les environne, & qu'ils rejettent ensuite pendant tout autant de temps tout ce qu'ils ont absorbé.

Les gouffres ne sont donc que des tournoiemens d'eau qui sont produits par des courans opposés, & les ouragans ne sont que des tourbillons ou tournoiemens d'air produits par des vents contraires ; ces ouragans sont communs dans la mer de la Chine & du Japon, dans celle des isles Antilles & en plusieurs autres endroits de la mer, sur-tout auprès des terres avancées & des côtes élevées, mais ils sont encore plus fréquens sur la terre, & les effets en sont quelquefois prodigieux. « J'ai vu, dit » Bellarmin, je ne le croirois pas si je ne l'eusse pas vu, » une fosse énorme creusée par le vent, & toute la terre de » cette fosse emportée sur un village, en sorte que l'endroit » d'où la terre avoit été enlevée, paroissoit un trou épouvan- » table, & que le village fut entièrement enterré par cette terre transportée. » *Bellarminus, de ascensu mentis in Deum.*

On peut voir dans l'Histoire de l'Académie des Sciences & dans les Transactions Philosophiques le détail des effets de plusieurs ouragans qui paroissent inconcevables, & qu'on auroit de la peine à croire, si les faits n'étoient attestés par un grand nombre de témoins oculaires, véridiques & intelligens.

Il en est de même des trombes que les Navigateurs ne voient jamais sans crainte & sans admiration, ces trombes sont fort fréquentes auprès de certaines côtes de la méditerranée, sur-tout lorsque le ciel est fort couvert & que le vent souffle en même temps de plusieurs côtés; elles sont plus communes près des caps de Laodicée, de Greco & de Carmel, que dans les autres parties de la méditerranée. La plupart de ces trombes sont autant de cylindres d'eau qui tombent des nues, quoiqu'il semble quelquefois, sur-tout quand on est à quelque distance, que l'eau de la mer s'élève en haut (a).

Mais il faut distinguer deux espèces de trombes; la première, qui est la trombe dont nous venons de parler n'est autre chose qu'une nuée épaisse, comprimée, resserrée & réduite en un petit espace par des vents opposés & contraires, lesquels soufflant en même temps de plusieurs côtés, donnent à la nuée la forme d'un tourbillon cylindrique, & font que l'eau tombe tout-à-la-fois sous cette forme cylindrique; la quantité d'eau est si grande & la chute en est si précipitée, que si malheureusement une de ces trombes tomboit sur un vaisseau, elle le briseroit & le

(a) Voyez les Voyages de Shaw, vol. II, page 56.

submergeroit dans un instant. On prétend, & cela pourroit être fondé, qu'en tirant sur la trombe plusieurs coups de canons chargés à boulets, on la rompt, & que cette commotion de l'air la fait cesser assez promptement; cela revient à l'effet des cloches qu'on sonne pour écarter les nuages qui portent le tonnerre & la grêle.

L'autre espèce de trombe s'appelle *typhon*, & plusieurs Auteurs ont confondu le typhon avec l'ouragan, sur-tout en parlant des tempêtes de la mer de la Chine, qui est en effet sujette à tous deux, cependant ils ont des causes bien différentes. Le typhon ne descend pas des nuages comme la première espèce de trombe, il n'est pas uniquement produit par le tournoiement des vents comme l'ouragan, il s'élève de la mer vers le ciel avec une grande violence, & quoique ces typhons ressemblent aux tourbillons qui s'élèvent sur la terre en tournoiant, ils ont une autre origine. On voit souvent, lorsque les vents sont violens & contraires, les ouragans élever des tourbillons de sable, de terre, & souvent ils enlèvent & transportent dans ce tourbillon les maisons, les arbres, les animaux. Les typhons de mer au contraire restent dans la même place, & ils n'ont pas d'autre cause que celle des feux souterrains, car la mer est alors dans une grande ébullition & l'air est si fort rempli d'exhalaisons sulfureuses, que le ciel paroît caché d'une croûte couleur de cuivre, quoiqu'il n'y ait aucuns nuages & qu'on puisse voir à travers ces vapeurs le soleil & les étoiles; c'est à ces feux souterrains qu'on peut attribuer la tiédeur

de la mer de la Chine en hiver, où ces typhons sont très-fréquens (b).

Nous allons donner quelques exemples de la manière dont ils se produisent: voici ce que dit Thévenot dans son voyage du Levant. « Nous vîmes des trombes dans le golfe Persique entre les îles Quésomo, Laréca & Ormus. « Je crois que peu de personnes ont considéré les trombes « avec toute l'attention que j'ai faite, dans la rencontre dont « je viens de parler, & peut-être qu'on n'a jamais fait les « remarques que le hasard m'a donné lieu de faire; je les « exposerai avec toute la simplicité dont je fais profession « dans tout le récit de mon voyage, afin de rendre les choses « plus sensibles & plus aisées à comprendre. «

La première qui parut à nos yeux étoit du côté du « nord ou tramontane, entre nous & l'île Quésomo, à la « portée d'un fusil du vaisseau, nous avions alors la proue à « grec-levant ou nord-est. Nous aperçûmes d'abord en cet « endroit l'eau qui bouillonna & étoit élevée de la surface « de la mer d'environ un pied, elle étoit blanchâtre, « & au-dessus paroïssoit comme une fumée noire un peu « épaisse, de manière que cela ressembloit proprement à un « tas de paille où l'on auroit mis le feu, mais qui ne feroit « encore que fumer; cela faisoit un bruit sourd semblable « à celui d'un torrent qui court avec beaucoup de violence « dans un profond vallon; mais ce bruit étoit mêlé d'un « autre un peu plus clair semblable à un fort sifflement de « serpens ou d'oies; un peu après nous vîmes comme un «

(b) Voyez *Acta erud. Lips. Supplem.* tome I, page 405.

» canal obscur qui avoit assez de ressemblance à une fumée
» qui va montant aux nues en tournant avec beaucoup de
» vitesse, & ce canal paroissoit gros comme le doigt, &
» le même bruit continuoit toujours. Ensuite la lumière
» nous en ôta la vue, & nous connumes que cette trombe
» étoit finie, parce que nous vîmes que cette trombe ne
» s'élevoit plus, & ainsi la durée n'avoit pas été de plus d'un
» demi-quart d'heure. Celle-là finie nous en vîmes une autre
» du côté du midi, qui commença de la même manière
» qu'avoit fait la précédente; presque aussi-tôt il s'en fit une
» semblable à côté de celle-ci vers le couchant, & incon-
» tinent après une troisième à côté de cette seconde, la plus
» éloignée des trois pouvoit être à portée du mousquet loin
» de nous, elles paroissoient toutes trois comme trois tas de
» paille hauts d'un pied & demi ou de deux, qui fumoient
» beaucoup, & faisoient même bruit que la première. Ensuite
» nous vîmes tout autant de canaux qui venoient depuis les
» nues sur ces endroits où l'eau étoit élevée, & chacun de
» ces canaux étoit large par le bout qui tenoit à la nue,
» comme le large bout d'une trompette, & faisoit la même
» figure (pour l'expliquer intelligiblement) que peut faire
» la mamelle ou la tette d'un animal tirée perpendiculaire-
» ment par quelque poids. Ces canaux paroissoient blancs
» d'une blancheur blafarde, & je crois que c'étoit l'eau qui
» étoit dans ces canaux transparens qui les faisoit paroître
» blancs; car apparemment ils étoient déjà formés avant que
» de tirer l'eau, selon qu'on peut juger par ce qui suit, &
» lorsqu'ils étoient vides, ils ne paroissoient pas, de même

qu'un canal de verre fort clair exposé au jour devant nos « yeux à quelque distance , ne paroît pas s'il n'est rempli de « quelque liqueur teinte. Ces canaux n'étoient pas droits , « mais courbés en quelques endroits , même ils n'étoient « pas perpendiculaires , au contraire depuis les nues où ils « paroissoient antés jusqu'aux endroits où ils tiroient l'eau « ils étoient fort inclinés ; & ce qui est de plus particulier , « c'est que la nue où étoit attachée la seconde de ces trois , « ayant été chassée du vent , ce canal la suivit sans se rompre « & sans quitter le lieu où il tiroit l'eau , & passant derrière « le canal de la première , ils furent quelque temps croisés « comme en sautoir ou en croix de saint André. Au com- « mencement ils étoient tous trois gros comme le doigt , si « ce n'est auprès de la nue qu'ils étoient plus gros , comme « j'ai déjà remarqué ; mais dans la suite celui de la première « de ces trois se grossit considérablement : pour ce qui est « des deux autres , je n'en ai autre chose à dire , car la der- « nière formée ne dura guère davantage qu'avoit duré celle « que nous avions vue du côté du nord. La seconde du côté « du midi dura environ un quart d'heure , mais la première « de ce même côté dura un peu davantage , & ce fut celle « qui nous donna le plus de crainte ; & c'est de celle-là qu'il « me reste encore quelque chose à dire. D'abord son canal « étoit gros comme le doigt , ensuite il se fit gros comme « le bras & après comme la jambe , & enfin comme un gros « tronc d'arbre , autant qu'un homme pourroit embrasser. « Nous voyions distinctement au travers de ce corps transpa- « rent l'eau qui montoit en serpentant un peu , & quelquefois «

» il diminuoit un peu de grosseur, tantôt par le haut &
» tantôt par bas : pour lors il ressembloit justement à un
» boyau rempli de quelque matière fluide que l'on presseroit
» avec les doigts, ou par haut pour faire descendre cette
» liqueur, ou par bas pour la faire monter, & je me per-
» suadai que c'étoit la violence du vent qui faisoit ces chan-
» gemens, faisant monter l'eau fort vite lorsqu'il pressoit le
» canal par le bas, & la faisant descendre lorsqu'il le pressoit
» par le haut. Après cela il diminua tellement de grosseur
» qu'il étoit plus menu que le bras, comme un boyau qu'on
» alonge en le tirant perpendiculairement, ensuite il retourna
» gros comme la cuisse, après il redevint fort menu, enfin
» je vis que l'eau élevée sur la superficie de la mer com-
» mençoit à s'abaisser, & le bout du canal qui lui touchoit,
» s'en sépara & s'étrécit, comme si on l'eût lié, & alors la
» lumière qui nous parut par le moyen d'un nuage qui se
» détourna, m'en ôta la vue; je ne laissai pas de regarder
» encore quelque temps si je ne le reverrois point, parce
» que j'avois remarqué que par trois ou quatre fois le canal
» de la seconde de ce même côté du midi nous avoit paru
» se rompre par le milieu, & incontinent après nous le
» revoyions entier, & ce n'étoit que la lumière qui nous
» en cachoit la moitié, mais j'eus beau regarder avec toute
» l'attention possible, je ne revis plus celui-ci, & il ne se
» fit plus de trombe, &c.

» Ces trombes sont fort dangereuses sur mer; car si elles
» viennent sur un vaisseau, elles se mêlent dans les voiles, en
» sorte que quelquefois elles l'enlèvent, & le laissant ensuite
retomber,

retomber, elles le coulent à fond, & cela arrive particuliè- «
rement quand c'est un petit vaisseau ou une barque; tout «
au moins si elles n'enlèvent pas un vaisseau, elles rompent «
toutes les voiles, ou bien laissent tomber dedans toute l'eau «
qu'elles tiennent, ce qui le fait souvent couler à fond. Je ne «
doute point que ce ne soit par de semblables accidens que «
plusieurs des vaisseaux dont on n'a jamais eu de nouvelles, «
ont été perdus, puisqu'il n'y a que trop d'exemples de ceux «
que l'on a su de certitude avoir péri de cette manière. »

Je soupçonne qu'il y a plusieurs illusions d'optique dans les phénomènes que ce voyageur nous raconte; mais j'ai été bien aise de rapporter les faits tels qu'il a cru les voir, afin qu'on puisse ou les vérifier, ou du moins les comparer avec ceux que rapportent les autres voyageurs: voici la description qu'en donne le Gentil dans son voyage autour du monde. « A onze heures du matin, l'air étant chargé de nuages, nous vîmes autour de notre vaisseau, à « un quart de lieue environ de distance, six trombes de mer « qui se formèrent avec un bruit sourd, semblable à celui « que fait l'eau en coulant dans des canaux souterrains; ce « bruit s'accrut peu-à-peu, & ressembloit au sifflement que « font les cordages d'un vaisseau lorsqu'un vent impétueux « s'y mêle. Nous remarquâmes d'abord l'eau qui bouil- « lonnoit & qui s'élevoit au-dessus de la surface de la mer « d'environ un pied & demi; il paroissoit au-dessus de ce « bouillonnement un brouillard, ou plutôt une fumée « épaisse, d'une couleur pâle, & cette fumée formoit une « espèce de canal qui montoit à la nue. »

Les canaux ou manches de ces trombes se plioient «

» selon que le vent emportoit les nues auxquelles ils étoient
» attachés, & malgré l'impulsion du vent, non-seulement
» ils ne se détachèrent pas, mais encore il sembloit qu'ils
» s'allongeassent pour les suivre, en s'étrécissant & se grossissant à mesure que le nuage s'élevoit ou se baissoit.

» Ces phénomènes nous causèrent beaucoup de frayeur,
» & nos matelots au lieu de s'enhardir, fomentoient leur
» peur par les contes qu'ils débitoient. Si ces trombes,
» disoient-ils, viennent à tomber sur notre vaisseau, elles
» l'enlèveront, & le laissant ensuite retomber, elles le submergeront; d'autres (& ceux-ci étoient les Officiers)
» répondoient d'un ton décisif qu'elles n'enleveroient pas
» le vaisseau, mais que venant à le rencontrer sur leur route,
» cet obstacle romproit la communication qu'elles avoient
» avec l'eau de la mer, & qu'étant pleines d'eau, toute l'eau
» qu'elles renfermoient, tomberoit perpendiculairement sur
» le tillac du vaisseau & le briseroit.

» Pour prévenir ce malheur on amena les voiles & on
» chargea le canon; les gens de mer prétendant que le
» bruit du canon agitant l'air, fait crever les trombes & les
» dissipe, mais nous n'eumes pas besoin de recourir à ce
» remède; quand elles eurent couru pendant dix minutes
» autour du vaisseau, les unes à un quart de lieue, les autres à
» une moindre distance, nous vîmes que les canaux s'étrécif-
» soient peu-à-peu, qu'ils se détachèrent de la superficie de
» la mer, & qu'enfin ils se dissipèrent. » *Tome I, page 191.*

Il paroît par la description que ces deux voyageurs donnent des trombes, qu'elles sont produites, au moins en partie, par l'action d'un feu ou d'une fumée qui s'élève

du fond de la mer avec une grande violence, & qu'elles sont fort différentes de l'autre espèce de trombe qui est produite par l'action des vents contraires, & par la compression forcée & la résolution subite d'un ou de plusieurs nuages, comme le décrit M. Shaw, *tome II, page 56.*

« Les trombes, dit-il, que j'ai eu occasion de voir, m'ont paru autant de cylindres d'eau qui tomboient des nuées, « quoique par la réflexion des colonnes qui descendent ou par « les gouttes qui se détachent de l'eau qu'elles contiennent « & qui tombent, il semble quelquefois, sur-tout quand on en « est à quelque distance, que l'eau s'élève de la mer en haut. « Pour rendre raison de ce phénomène on peut supposer que « les nuées étant assemblées dans un même endroit par des « vents opposés, ils les obligent, en les pressant avec violence, « de se condenser & de descendre en tourbillons. »

Il reste beaucoup de faits à acquérir avant qu'on puisse donner une explication complète de ces phénomènes ; il me paroît seulement que s'il y a sous les eaux de la mer des terrains mêlés de soufre, de bitume & de minéraux, comme l'on n'en peut guère douter, on peut concevoir que ces matières venant à s'enflammer, produisent une grande quantité d'air (c) comme en produit la poudre à canon ; que cette quantité d'air nouvellement généré & prodigieusement raréfié, s'échappe & monte avec rapidité, ce qui doit élever l'eau & peut produire ces trombes qui s'élèvent de la mer vers le ciel ; & de même si par l'inflammation des matières sulfureuses que contient un nuage,

(c) Voyez l'Analyse de l'Air de M. Hales, & le Traité de l'Artillerie de M. Robins.

il se forme un courant d'air qui descende perpendiculairement du nuage vers la mer, toutes les parties aqueuses que contient le nuage, peuvent suivre le courant d'air & une trombe qui tombe du ciel sur la mer; mais il faut avouer que l'explication de cette espèce de trombe, non plus que celle que nous avons donnée par le tournoiement des vents & la compression des nuages, ne satisfait pas encore à tout, car on aura raison de nous demander pourquoi l'on ne voit pas plus souvent sur la terre comme sur la mer de ces espèces de trombes qui tombent perpendiculairement des nuages.

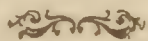
L'Histoire de l'Académie, *année 1727*, fait mention d'une trombe de terre qui parut à Capestan près de Béziers, c'étoit une colonne assez noire qui descendoit d'une nue jusqu'à terre, & diminueoit toujours de largeur en approchant de la terre où elle se terminoit en pointe; elle obéissoit au vent qui souffloit de l'ouest au sud-ouest; elle étoit accompagnée d'une espèce de fumée fort épaisse & d'un bruit pareil à celui d'une mer fort agitée, arrachant quantité de rejetons d'olivier, déracinant des arbres & jusqu'à un gros noyer qu'elle transporta jusqu'à quarante ou cinquante pas, & marquant son chemin par une large trace bien battue, où trois carrosses de front auroient passé; il parut une autre colonne de la même figure, mais qui se joignit bien-tôt à la première, & après que le tout eut disparu, il tomba une grande quantité de grêle.

Cette espèce de trombe paroît être encore différente des deux autres; il n'est pas dit qu'elle contint de l'eau, & il semble, tant par ce que je viens d'en rapporter, que

par l'explication qu'en a donnée M. Andoque lorsqu'il a fait part de l'observation de ce phénomène à l'Académie, que cette trombe n'étoit qu'un tourbillon de vent épaissi & rendu visible par la poussière & les vapeurs condensées qu'il contenoit (d). Dans la même Histoire, année 1741, il est parlé d'une trombe vue sur le lac de Genève, c'étoit une colonne dont la partie supérieure aboutissoit à un nuage assez noir, & dont la partie inférieure, qui étoit plus étroite, se terminoit un peu au-dessus de l'eau. Ce météore ne dura que quelques minutes, & dans le moment qu'il se dissipa on aperçut une vapeur épaisse qui montoit de l'endroit où il avoit paru, & là même les eaux du lac bouillonnaient & sembloient faire effort pour s'élever. L'air étoit fort calme pendant le temps que parut cette trombe, & lorsqu'elle se dissipa il ne s'ensuivit ni vent ni pluie. « Avec tout ce que nous savons déjà, dit l'Historien de l'Académie, sur les trombes marines, ne feroit-ce pas « une preuve de plus qu'elles ne se forment point par le « seul conflit des vents, & qu'elles sont presque toujours « produites par quelque éruption de vapeurs souterraines, « ou même de volcans, dont on fait d'ailleurs que le fond « de la mer n'est pas exempt? Les tourbillons d'air & les « ouragans qu'on croit communément être la cause de ces « fortes de phénomènes, pourroient donc bien n'en être « que l'effet ou une suite accidentelle. » (e).

(d) Voyez l'Histoire de l'Académie, année 1727, page 4 & suiv.

(e) Idem, année 1741, page 20.





PREUVES

DE LA

THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XVI.

Des Volcans & des Tremblemens de terre.

LES montagnes ardentes qu'on appelle *Volcans*, renferment dans leur sein le soufre, le bitume & les matières qui servent d'aliment à un feu souterrain, dont l'effet plus violent que celui de la poudre ou du tonnerre, a de tout temps étonné, effrayé les hommes, & désolé la terre; un volcan est un canon d'un volume immense, dont l'ouverture a souvent plus d'une demi-lieue; cette large bouche à feu vomit des torrens de fumée & de flammes, des fleuves de bitume, de soufre & de métal fondu, des nuées de cendres & de pierres, & quelquefois elle lance à plusieurs lieues de distance des masses de rochers énormes, & que toutes les forces humaines réunies ne pourroient pas mettre en mouvement; l'embrasement est si terrible, & la quantité des matières ardentes, fondues, calcinées, vitrifiées que la montagne rejette, est si abondante, qu'elles enterrent les villes, les forêts, couvrent les campagnes de cent & de deux cents pieds d'épaisseur, & forment quelquefois des collines & des

montagnes qui ne sont que des monceaux de ces matières entassées. L'action de ce feu est si grande, la force de l'explosion est si violente qu'elle produit par sa réaction des secousses assez fortes pour ébranler & faire trembler la terre, agiter la mer, renverser les montagnes, détruire les villes & les édifices les plus solides à des distances même très-considérables.

Ces effets, quoique naturels, ont été regardés comme des prodiges, & quoiqu'on voie en petit des effets du feu assez semblables à ceux des volcans, le grand, de quelque nature qu'il soit, a si fort le droit de nous étonner que je ne suis pas surpris que quelques auteurs aient pris ces montagnes pour les soubpiraux d'un feu central, & le peuple pour les bouches de l'enfer. L'étonnement produit la crainte, & la crainte fait naître la superstition, les habitans de l'isle d'Islande croient que les mugissemens de leur volcan sont les cris des damnés, & que ses éruptions sont les effets de la fureur & du désespoir de ces malheureux.

Tout cela n'est cependant que du bruit, du feu & de la fumée, il se trouve dans une montagne des veines de soufre, de bitume & d'autres matières inflammables, il s'y trouve en même temps des minéraux, des pyrites qui peuvent fermenter, & qui fermentent en effet toutes les fois qu'elles sont exposées à l'air ou à l'humidité, il s'en trouve ensemble une très-grande quantité, le feu s'y met & cause une explosion proportionnée à la quantité des matières enflammées, & dont les effets sont aussi plus ou

moins grands dans la même proportion ; voilà ce que c'est qu'un volcan pour un Physicien , & il lui est facile d'imiter l'action de ces feux souterrains , en mêlant ensemble une certaine quantité de soufre & de limaille de fer qu'on enterre à une certaine profondeur , & de faire ainsi un petit volcan dont les effets sont les mêmes , proportion gardée , que ceux des grands , car il s'enflamme par la seule fermentation , il jette la terre & les pierres dont il est couvert , & il fait de la fumée , de la flamme & des explosions.

Il y a en Europe trois fameux volcans , le mont Etna en Sicile , le mont Hécla en Islande , & le mont Vésuve en Italie près de Naples. Le mont Etna brûle depuis un temps immémorial , ses éruptions sont très-violentes , & les matières qu'il rejette si abondantes qu'on peut y creuser jusqu'à 68 pieds de profondeur , où l'on a trouvé des pavés de marbre & des vestiges d'une ancienne ville qui a été couverte & enterrée sous cette épaisseur de terre rejetée , de la même façon que la ville d'Héraclée a été couverte par les matières rejetées du Vésuve. Il s'est formé de nouvelles bouches de feu dans l'Etna en 1650 , 1669 & en d'autres temps : on voit les flammes & les fumées de ce volcan depuis Malte , qui en est à 60 lieues , il s'en élève continuellement de la fumée , & il y a des temps où cette montagne ardente vomit avec impétuosité des flammes & des matières de toute espèce. En 1537 il y eut une éruption de ce volcan qui causa un tremblement de terre dans toute la Sicile pendant douze jours , & qui renversa un très-grand nombre de maisons & d'édifices , il ne
cessa

cessa que par l'ouverture d'une nouvelle bouche à feu qui brûla tout à cinq lieues aux environs de la montagne ; les cendres rejetées par le volcan étoient si abondantes & lancées avec tant de force , qu'elles furent portées jusqu'en Italie , & des vaisseaux qui étoient éloignés de la Sicile , en furent incommodés. Farelli décrit fort au long les embrasemens de cette montagne , dont il dit que le pied a 100 lieues de circuit.

Ce volcan a maintenant deux bouches principales , l'une est plus étroite que l'autre ; ces deux ouvertures fument toujours , mais on n'y voit jamais de feu que dans le temps des éruptions ; on prétend qu'on a trouvé des pierres qu'il a lancées jusqu'à soixante mille pas.

En 1683, il arriva un terrible tremblement en Sicile , causé par une violente éruption de ce volcan , il détruisit entièrement la ville de Catanéa & fit périr plus de 60 mille personnes dans cette ville seule , sans compter ceux qui périrent dans les autres villes & villages voisins.

L'Hécla lance ses feux à travers les glaces & les neiges d'une terre gelée ; ses éruptions sont cependant aussi violentes que celles de l'Etna & des autres volcans des pays méridionaux. Il jette beaucoup de cendres , des pierres ponce , & quelquefois , dit-on , de l'eau bouillante ; on ne peut pas habiter à six lieues de distance de ce volcan , & toute l'isle d'Islande est fort abondante en soufre. On peut voir l'histoire des violentes éruptions de l'Hécla dans Dithmar Bleffken.

Le mont Vésuve , à ce que disent les Historiens , n'a

pas toujours brûlé, & il n'a commencé que du temps du septième consulat de Tite Vespasien & de Flavius Domitien : le sommet s'étant ouvert, ce volcan rejeta d'abord des pierres & des rochers, & ensuite du feu & des flammes en si grande abondance, qu'elles brûlèrent deux villes voisines, & des fumées si épaisses, qu'elles obscurcissoient la lumière du soleil. Pline voulant considérer cet incendie de trop près, fut étouffé par la fumée (a). Dion Cassius rapporte que cette éruption du Vésuve fut si violente, qu'il jeta des cendres & des fumées sulfureuses en si grande quantité & avec tant de force qu'elles furent portées jusqu'à Rome, & même au-delà de la mer méditerranée en Afrique & en Égypte. L'une des deux villes qui fut couverte des matières rejetées par ce premier incendie du Vésuve, est celle d'Héraclée qu'on a retrouvée dans ces derniers temps à plus de 60 pieds de profondeur sous ces matières, dont la surface étoit devenue par la succession du temps, une terre labourable & cultivée. La relation de la découverte d'Héraclée est entre les mains de tout le monde, il seroit seulement à desirer que quelqu'un versé dans l'Histoire Naturelle & la Physique, prît la peine d'examiner les différentes matières qui composent cette épaisseur de terrain de 60 pieds ; qu'il fût en même temps attention à la disposition & à la situation de ces mêmes matières, aux altérations qu'elles ont produites ou souffertes elles-mêmes, à la direction qu'elles ont suivie, à la dureté qu'elles ont acquise, &c.

(a) Voyez l'Épître de Pline le jeune à Tacite.

Il y a apparence que Naples est situé sur un terrain creux & rempli de minéraux brûlans, puisque le Vésuve & la Solfatare semblent avoir des communications intérieures; car quand le Vésuve brûle, la Solfatare jette des flammes, & lorsqu'il cesse, la Solfatare cesse aussi. La ville de Naples est à peu-près à égale distance entre les deux.

Une des dernières & des plus violentes éruptions du Vésuve, a été celle de l'année 1737; la montagne vomissoit par plusieurs bouches de gros torrens de matières métalliques fondues & ardentes, qui se répandoient dans la campagne & s'alloient jeter dans la mer. M. de Montcalègre, qui communiqua cette relation à l'Académie des Sciences, observa avec horreur un de ces fleuves de feu, & vit que son cours étoit de 6 ou 7 milles depuis sa source jusqu'à la mer, sa largeur de 50 ou 60 pas, sa profondeur de 25 ou 30 palmes, & dans certains fonds ou vallées, de 120; la matière qu'il rouloit étoit semblable à l'écume qui sort du fourneau d'une forge, &c. (b)

En Asie, sur-tout dans les îles de l'océan indien, il y a un grand nombre de volcans; l'un des plus fameux est le mont Albours auprès du mont Taurus à 8 lieues de Hérat, son sommet fume continuellement, & il jette fréquemment des flammes & d'autres matières en si grande abondance, que toute la campagne aux environs est couverte de cendres. Dans l'isle de Ternate il y a un volcan qui rejette beaucoup de matière semblable à la pierre ponce. Quelques voyageurs prétendent que ce volcan est

(b) Voyez l'Histoire de l'Académie, année 1737, pages 7 & 8.

plus enflammé & plus furieux dans le temps des équinoxes que dans les autres saisons de l'année, parce qu'il règne alors de certains vents qui contribuent à embraser la matière qui nourrit ce feu depuis tant d'années (c). L'île de Ternate n'a que sept lieues de tour & n'est qu'un sommet de montagne; on monte toujours depuis le rivage jusqu'au milieu de l'île, où le volcan s'élève à une hauteur très-considérable & à laquelle il est très-difficile de parvenir. Il coule plusieurs ruisseaux d'eau douce qui descendent sur la croupe de cette même montagne, & lorsque l'air est calme & que la saison est douce, ce gouffre embrasé est dans une moindre agitation que quand il fait des grands vents & des orages (d). Ceci confirme ce que j'ai dit dans le discours précédent, & semble prouver évidemment que le feu qui consume les volcans, ne vient pas de la profondeur de la montagne, mais du sommet, ou du moins d'une profondeur assez petite, & que le foyer de l'embrasement n'est pas éloigné du sommet du volcan; car si cela n'étoit pas ainsi, les grands vents ne pourroient pas contribuer à leur embrasement. Il y a quelques autres volcans dans les Moluques. Dans l'une des îles Maurices, à 70 lieues des Moluques, il y a un volcan dont les effets sont aussi violens que ceux de la montagne de Ternate. L'île de Sorca, l'une des Moluques, étoit autrefois habitée; il y avoit au milieu de cette île un volcan, qui étoit une montagne très-élevée. En 1693, ce volcan vomit du bitume & des matières

(c) Voyez les Voyages d'Argensola, tome I, page 21.

(d) Voyez le Voyage de Schouten.

enflammées en si grande quantité, qu'il se forma un lac ardent qui s'étendit peu-à-peu, & toute l'isle fut abymée & disparut (e). Au Japon il y a aussi plusieurs volcans, & dans les isles voisines du Japon, les Navigateurs ont remarqué plusieurs montagnes dont les sommets jettent des flammes pendant la nuit & de la fumée pendant le jour. Aux isles Philippines il y a aussi plusieurs montagnes ardentes. Un des plus fameux volcans des isles de l'océan indien, & en même temps un des plus nouveaux, est celui qui est près de la ville de Panarucan dans l'isle de Java; il s'est ouvert en 1586, on n'avoit pas mémoire qu'il eût brûlé auparavant, & à la première éruption il poussa une énorme quantité de soufre, de bitume & de pierres. La même année le mont Gounapi dans l'isle de Banda, qui brûloit seulement depuis dix-sept ans, s'ouvrit & vomit avec un bruit affreux des rochers & des matières de toute espèce. Il y a encore quelques autres volcans dans les Indes, comme à Sumatra & dans le nord de l'Asie au-delà du fleuve Jéniscéa & de la rivière de Pélida; mais ces deux derniers volcans ne sont pas bien reconnus.

En Afrique il y a une montagne ou plutôt une caverne appelée *Beni-guazeval*, auprès de Fez, qui jette toujours de la fumée & quelquefois des flammes. L'une des isles du cap Vert, appelée l'*isle de Fuogue*, n'est qu'une grosse montagne qui brûle continuellement; ce volcan rejette, comme les autres, beaucoup de cendres & de pierres, & les Portugais qui ont plusieurs fois tenté de faire des

(e) Voyez *Transf. Philos. Abrig'd*, vol. II, page 391.

habitations dans cette île, ont été contraints d'abandonner leur projet par la crainte des effets du volcan. Aux Canaries le pic de Ténériffe, autrement appelé la *montagne de Teide*, qui passe pour être l'une des plus hautes montagnes de la terre, jette du feu, des cendres & de grosses pierres; de son sommet, du côté du sud, à travers les neiges, coulent des ruisseaux de soufre fondu; ce soufre se coagule bientôt & forme des veines dans la neige, qu'on peut distinguer de fort loin.

En Amérique il y a un très-grand nombre de volcans, & sur-tout dans les montagnes du Pérou & du Mexique; celui d'Aréquipa est un des plus fameux, il cause souvent des tremblemens de terre plus communs dans le Pérou que dans aucun autre pays du monde. Le volcan de Carrapa & celui de Malahallo sont, au rapport des Voyageurs, les plus considérables après celui d'Aréquipa; mais il y en a beaucoup d'autres dont on n'a pas une connoissance exacte. M. Bouguer, dans la relation qu'il a donnée de son voyage au Pérou (*f*), fait mention de deux volcans, l'un appelé Cotopaxi & l'autre Pichincha; le premier est à quelque distance, & l'autre est très-voisin de la ville de Quito; il a même été témoin d'un incendie de Cotopaxi en 1742, & de l'ouverture qui se fit dans cette montagne d'une nouvelle bouche à feu; cette éruption ne fit cependant d'autre mal que celui de fondre les neiges de la montagne & de produire ainsi des torrens d'eau si abondans, qu'en moins de trois heures ils inondèrent

(*f*) Voy. les Mém. de l'Acad. royale des Sciences, année 1744.

un pays de 18 lieues d'étendue, & renversèrent tout ce qui se trouva sur leur passage.

Au Mexique, il y a plusieurs volcans dont les plus considérables sont Popochampèche & Popocatepec, ce fut auprès de ce dernier volcan que Cortés passa pour aller au Mexique, & il y eut des Espagnols qui montèrent jusqu'au sommet où ils virent la bouche du volcan qui a environ une demi-lieue de tour. On trouve aussi de ces montagnes de soufre à la Guadeloupe, à Tercère & dans les autres îles des Açores; & si on vouloit mettre au nombre des volcans toutes les montagnes qui fument ou desquelles il s'élève même des flammes, on pourroit en compter plus de soixante; mais nous n'avons parlé que de ces volcans redoutables, auprès desquels on n'ose habiter, & qui rejettent des pierres & des matières minérales à une grande distance.

Ces volcans qui sont en si grand nombre dans les Cordillères causent, comme je l'ai dit, des tremblemens de terre presque continuels, ce qui empêche qu'on y bâtit avec de la pierre au-dessus du premier étage, & pour ne pas risquer d'être écrasés les habitans de ces parties du Pérou ne construisent les étages supérieurs de leurs maisons qu'avec des roseaux & du bois léger. Il y a aussi dans ces montagnes plusieurs précipices & de larges ouvertures dont les parois sont noires & brûlées, comme dans le précipice du mont Ararat en Arménie, qu'on appelle l'*Abyme*; ces abymes sont les bouches des anciens volcans qui se sont éteints.

Il y a eu dernièrement un tremblement de terre à Lima

dont les effets ont été terribles ; la ville de Lima & le port de Callao ont été presqu'entièrement abymés , mais le mal a encore été plus considérable au Callao. La mer a couvert de ses eaux tous les édifices , & par conséquent noyé tous les habitans , il n'est resté qu'une tour ; de vingt-cinq vaisseaux qu'il y avoit dans ce port , il y en a eu quatre qui ont été portés à une lieue dans les terres , & le reste a été englouti par la mer. A Lima , qui est une très-grande ville , il n'est resté que vingt-sept maisons sur pied , il y a eu un grand nombre de personnes qui ont été écrasées , sur-tout des Moines & des Religieuses , parce que leurs édifices sont plus exhaussés , & qu'ils sont construits de matières plus solides que les autres maisons ; ce malheur est arrivé dans le mois d'octobre 1746 pendant la nuit , la secousse a duré 15 minutes.

Il y avoit autrefois près du port de Pisco au Pérou une ville célèbre située sur le rivage de la mer , mais elle fut presque entièrement ruinée & désolée par le tremblement de terre qui arriva le 19 octobre 1682 ; car la mer ayant quitté ses bornes ordinaires , engloutit cette ville malheureuse qu'on a tâché de rétablir un peu plus loin à un bon quart de lieue de la mer.

Si l'on consulte les historiens & les voyageurs , on y trouvera des relations de plusieurs tremblemens de terre & d'éruption de volcans , dont les effets ont été aussi terribles que ceux que nous venons de rapporter. Posidonius , cité par Strabon dans son premier livre , rapporte qu'il y avoit une ville en Phénicie située auprès de Sidon , qui fut

fut engloutie par un tremblement de terre, & avec elle le territoire voisin & les deux tiers même de la ville de Sidon, & que cet effet ne se fit pas subitement, de sorte qu'il donna le temps à la plupart des habitans de fuir; que ce tremblement s'étendit presque par toute la Syrie & jusqu'aux isles Cyclades, & en Eubée où les fontaines d'Aréthuse tarirent tout-à-coup & ne reparurent que plusieurs jours après par de nouvelles sources éloignées des anciennes, & ce tremblement ne cessa pas d'agiter l'isle, tantôt dans un endroit, tantôt dans un autre, jusqu'à ce que la terre se fût ouverte dans la campagne de Lépante & qu'elle eût rejeté une grande quantité de terre & de matières enflammées. Pline dans son premier livre, *ch. 84*, rapporte que sous le règne de Tibère il arriva un tremblement de terre qui renversa douze villes d'Asie; & dans son second livre, *ch. 83*, il fait mention dans les termes suivans, d'un prodige causé par un tremblement de terre: *Factum est semel (quod equidem in Etruscæ disciplinæ voluminibus inveni) ingens terrarum portentum Lucio Marco, Sex. Julio Coss. in agro Mutinensi. Namque montes duo inter se concurrerunt crepitu maximo adsultantes, recedentesque, inter eos flamma, fumoque in cælum exeunte interdii, spectante e viâ Æmiliâ magnâ equitum Romanorum familiarumque & viatorum multitudine. Eo concursu villæ omnes elisæ, animalia permulta, quæ intra fuerant, exanimata sunt, &c.* Saint Augustin, *lib. II, de Miraculis, cap. 3*, dit, que par un très-grand tremblement de terre il y eut cent villes renversées dans la Lybie. Du temps de Trajan,

la ville d'Antioche & une grande partie du pays adjacent furent abymées par un tremblement de terre; & du temps de Justinien, en 528, cette ville fut une seconde fois détruite par la même cause avec plus de 40 mille de ses habitans, & soixante ans après, du temps de S.^t Grégoire, elle essuya un troisième tremblement avec perte de 60 mille de ses habitans. Du temps de Saladin, en 1182, la plupart des villes de Syrie & du royaume de Jérusalem furent détruites par la même cause. Dans la Pouille & dans la Calabre il est arrivé plus de tremblemens de terre qu'en aucune autre partie de l'Europe; du temps du pape Pie II, toutes les églises & les palais de Naples furent renversés, & il y eut près de 30 mille personnes de tuées, & tous les habitans qui restèrent furent obligés de demeurer sous des tentes jusqu'à ce qu'ils eussent rétabli leurs maisons. En 1629 il y eut des tremblemens de terre dans la Pouille, qui firent périr sept mille personnes; & en 1638, la ville de Sainte-Euphémie fut engloutie, & il n'est resté en sa place qu'un lac de fort mauvaise odeur; Raguse & Smyrne furent aussi presque entièrement détruites. Il y eut en 1692 un tremblement de terre qui s'étendit en Angleterre, en Hollande, en Flandre, en Allemagne, en France, & qui se fit sentir principalement sur les côtes de la mer & auprès des grandes rivières; il ébranla au moins 2600 lieues carrées, il ne dura que 2 minutes, le mouvement étoit plus considérable dans les montagnes que dans les vallées (g). En 1688, le 10.^{me} de juillet, il y eut un tremblement

(g) Voyez Ray's Discourses, page 272.

de terre à Smyrne qui commença par un mouvement d'occident en orient, le château fut renversé d'abord, ses quatre murs s'étant entr'ouverts & enfoncés de 6 pieds dans la mer; ce château, qui étoit un isthme, est à présent une véritable isle éloignée de la terre d'environ 100 pas, dans l'endroit où la langue de terre a manqué; les murs qui étoient du couchant au levant sont tombés, ceux qui alloient du nord au sud sont restés sur pied; la ville qui est à dix milles du château, fut renversée presque aussi-tôt; on vit en plusieurs endroits des ouvertures à la terre, on entendit divers bruits souterrains, il y eut de cette manière cinq ou six secousses jusqu'à la nuit, la première dura environ une demi-minute; les vaisseaux qui étoient à la rade furent agités, le terrain de la ville a baissé de deux pieds, il n'est resté qu'environ le quart de la ville, & principalement les maisons qui étoient sur des rochers; on a compté 15 ou 20 mille personnes accablées par ce tremblement de terre (*h*). En 1695, dans un tremblement de terre qui se fit sentir à Bologne en Italie, on remarqua comme une chose particulière, que les eaux devinrent troubles un jour auparavant (*i*).

« Il se fit un si grand tremblement de terre à Tercere le 4 mai 1614, qu'il renversa en la ville d'Angra onze « églises & neuf chapelles, sans les maisons particulières, & « en la ville de Praya il fut si effroyable, qu'il n'y demeura « presque pas une maison debout; & le 16 juin 1628 il y «

(*h*) Voyez l'Histoire de l'Académie des Sciences, année 1688.

(*i*) Ibidem, année 1696.

» eut un si horrible tremblement dans l'isle de Saint-Michel,
» que proche de là la mer s'ouvrit & fit sortir de son sein,
» en un lieu où il y avoit plus de 150 toises d'eau, une isle
» qui avoit plus d'une lieue & demie de long & plus de 60
toises de haut (k).»

« Il s'en étoit fait un autre en 1591 qui commença le
» 26 de juillet & dura dans l'isle de Saint-Michel jusqu'au 12
» du mois suivant; Tercère & Fayal furent agitées le len-
» demain avec tant de violence, qu'elles paroissoient tourner,
» mais ces affreuses secousses n'y recommencèrent que quatre
» fois, au lieu qu'à Saint-Michel elles ne cessèrent point un
» moment pendant plus de quinze jours; les insulaires ayant
» abandonné leurs maisons qui tomboient d'elles-mêmes à
» leurs yeux, passèrent tout ce temps exposés aux injures de
» l'air. Une ville entière nommée *Villa-franca* fut renversée
» jusqu'aux fondemens, & la plupart de ses habitans écrasés
» sous les ruines. Dans plusieurs endroits les plaines s'éle-
» vèrent en collines, & dans d'autres quelques montagnes
» s'aplanirent ou changèrent de situation; il sortit de la terre
» une source d'eau-vive qui coula pendant quatre jours & qui
» parut ensuite sécher tout d'un coup; l'air & la mer encore
» plus agités retentissoient d'un bruit qu'on auroit pris pour
» le mugissement de quantité de bêtes féroces; plusieurs
» personnes mouroient d'effroi, il n'y eut point de vaisseaux
» dans les ports même qui ne souffrissent des atteintes dan-
» gereuses, & ceux qui étoient à l'ancre ou à la voile, à 20
» lieues aux environs des isles furent encore plus maltraités.

(k) Voyez les Voyages de Mandello.

Les tremblemens de terre sont fréquens aux Açores; vingt « ans auparavant il en étoit arrivé un dans l'isle de S.^t Michel, « qui avoit renversé une montagne fort haute (l). »

« Il s'en fit un à Manille au mois de septembre 1627, qui aplanit une des deux montagnes qu'on appelle *Carvallos* « dans la province de Cagayan; en 1645 la troisième partie « de la ville fut ruinée par un pareil accident, & trois cents « personnes y périrent; l'année suivante elle en souffrit « encore un autre: les vieux Indiens disent qu'ils étoient « autrefois plus terribles, & qu'à cause de cela on ne « bâtissoit les maisons que de bois, ce que font aussi les « Espagnols, depuis le premier étage. »

La quantité de volcans qui se trouvent dans l'isle, « confirme ce qu'on a dit jusqu'à présent; parce qu'en « certains temps ils vomissent des flammes, ébranlent la terre « & font tous ces effets que Pline attribue à ceux d'Italie, « c'est-à-dire, de faire changer de lit aux rivières & retirer « les mers voisines, de remplir de cendres tous les environs, « & d'envoyer des pierres fort loin avec un bruit semblable « à celui du canon (m). »

« L'an 1646, la montagne de l'isle de Machian se fendit avec des bruits & un fracas épouvantables, par un terrible « tremblement de terre, accident qui est fort ordinaire en ces « pays-là, il sortit tant de feux par cette fente, qu'ils consu- « mèrent plusieurs négreries avec les habitans & tout ce qui y « étoit; on voyoit encore l'an 1685, cette prodigieuse fente, «

(l) Voyez Histoire générale des Voyages, tome I, page 325.

(m) Voyez le Voyage de Gemelli Careri, page 129.

» & apparemment elle subsiste toujours ; on la nommoit l'*ornière de Machian*, parce qu'elle descendoit du haut en bas de la montagne comme un chemin qui y auroit été creusé, mais qui de loin ne paroissoit être qu'une ornière (n). »

L'histoire de l'Académie fait mention dans les termes suivans, des tremblemens de terre qui se sont faits en Italie en 1702 & 1703. « Les tremblemens commencèrent en Italie au mois d'octobre 1702, & continuèrent jusqu'au mois de juillet 1703 ; les pays qui en ont le plus souffert, & qui sont aussi ceux par où ils commencèrent, sont la ville de Norcia avec ses dépendances dans l'État Ecclésiastique & la province de l'Abrusse, ces pays sont contigus & situés au pied de l'Apennin du côté du midi.

» Souvent les tremblemens ont été accompagnés de bruits épouvantables dans l'air, & souvent aussi on a entendu ces bruits sans qu'il y ait eu de tremblemens, le ciel étant même fort serein. Le tremblement du 2 février 1703, qui fut le plus violent de tous, fut accompagné, du moins à Rome, d'une grande sérénité du ciel & d'un grand calme dans l'air ; il dura à Rome une demi-minute, & à Aquila, capitale de l'Abrusse, trois heures. Il ruina toute la ville d'Aquila, ensevelit cinq mille personnes sous les ruines, & fit un grand ravage dans les environs.

» Communément les balancemens de la terre ont été du nord au sud, ou à peu-près, ce qui a été remarqué par le mouvement des lampes des églises.

» Il s'est fait dans un champ deux ouvertures, d'où il est

(n) Voyez l'Hist. de la Conquête des Moluques, tome III, page 318.

forti avec violence une grande quantité de pierres qui l'ont « entièrement couvert & rendu stérile ; après les pierres « il s'élança de ces ouvertures deux jets d'eau qui surpas- « soient beaucoup en hauteur les arbres de cette campagne , « qui durèrent un quart d'heure & inondèrent jusqu'aux « campagnes voisines : cette eau est blanchâtre , semblable « à l'eau de savon , & n'a aucun goût. «

Une montagne qui est près de Sigillo , bourg éloigné « d'Aquila de vingt-deux milles , avoit sur son sommet une « plaine assez grande environnée de rochers qui lui servoient « comme de murailles. Depuis le tremblement du 2 février « il s'est fait à la place de cette plaine un gouffre de largeur « inégale , dont le plus grand diamètre est de 25 toises , & le « moindre de 20 : on n'a pu en trouver le fond, quoiqu'on ait « été jusqu'à 300 toises. Dans le temps que se fit cette ouver- « ture on en vit sortir des flammes , & ensuite une très-grosse « fumée qui dura trois jours avec quelques interruptions. «

A Gènes le 1.^{er} & le 2 juillet 1703 il y eut deux petits « tremblemens , le dernier ne fut senti que par des gens qui « travailloient sur le mole ; en même temps la mer dans le port « s'abaisa de six pieds , en sorte que les galères touchèrent « le fond , & cette basse mer dura près d'un quart d'heure. «

L'eau soufrée qui est dans le chemin de Rome à Tivoli , « s'est diminuée de deux pieds & demi de hauteur , tant dans « le bassin que dans le fossé. En plusieurs endroits de la plaine « appelée le *Testine* , il y avoit des sources & des ruisseaux « d'eau qui formoient des marais impraticables , tout s'est « séché. L'eau du lac appelé l'*Enfer* a diminué aussi de «

» trois pieds en hauteur ; à la place des anciennes sources
 » qui ont tari, il en est sorti de nouvelles environ à une
 » lieue des premières, en sorte qu'il y a apparence que ce
 sont les mêmes eaux qui ont changé de route (o). »

Le même tremblement de terre, qui en 1538 forma le *Monte di cenere* auprès de Pouzzol, remplit en même temps le lac Lucrin de pierres, de terres & de cendres ; de sorte qu'actuellement ce lac est un terrain marécageux (p).

Il y a des tremblemens de terre qui se font sentir au loin dans la mer. M. Shaw rapporte qu'en 1724 étant à bord de la *Gazelle*, vaisseau Algérien de 50 canons, on sentit trois violentes secouffes l'une après l'autre, comme si à chaque fois on avoit jeté d'un endroit fort élevé un poids de 20 ou 30 tonneaux sur le lest, cela arriva dans un endroit de la méditerranée, où il y avoit plus de 200 brasses d'eau ; il rapporte aussi que d'autres avoient senti des tremblemens de terre bien plus considérables en d'autres endroits, & un entr'autres à 40 lieues ouest de Lisbonne (q).

Schouten, en parlant d'un tremblement de terre qui se fit aux isles Moluques, dit que les montagnes furent ébranlées, & que les vaisseaux qui étoient à l'ancre sur 30 & 40 brasses se tourmentèrent comme s'ils se fussent donné des culées sur le rivage, sur des rochers ou sur des bancs. « L'expérience, continue-t-il, nous apprend
 » tous les jours que la même chose arrive en pleine mer où

(o) Voyez l'Histoire de l'Acad. des Sciences, année 1704, page 10.

(p) Voyez Ray's Discourses, page 12.

(q) Voyez les Voyages de Shaw, vol. I, page 303.

l'on ne trouve point de fond, & que quand la terre tremble, « les vaisseaux viennent tout d'un coup à se tourmenter jusque « dans les endroits où la mer étoit tranquille (r). » Le Gentil, dans son voyage autour du monde, parle des tremblemens de terre dont il a été témoin, dans les termes suivans : « J'ai, dit-il, fait quelques remarques sur ces tremblemens de terre ; « la première est qu'une demi-heure avant que la terre s'agite, « tous les animaux paroissent saisis de frayeur, les chevaux « hennissent, rompent leurs licols & fuient de l'écurie, les « chiens aboient, les oiseaux épouvantés & presque étourdis « entrent dans les maisons, les rats & les souris sortent de « leurs trous, &c ; la seconde est que les vaisseaux qui sont à « l'ancre, sont agités si violemment, qu'il semble que toutes « les parties dont ils sont composés, vont se désunir ; les « canons sautent sur leurs affûts, & les mâts par cette agitation « rompent leurs haubans, c'est ce que j'aurois eu de la peine « à croire, si plusieurs témoignages unanimes ne m'en avoient « convaincu. Je conçois bien que le fond de la mer est une « continuation de la terre, que si cette terre est agitée, elle « communique son agitation aux eaux qu'elle porte : mais « ce que je ne conçois pas, c'est ce mouvement irrégulier « du vaisseau dont tous les membres & les parties prises « séparément, participent à cette agitation, comme si tout le « vaisseau faisoit partie de la terre & qu'il ne nageât pas dans « une matière fluide, son mouvement devoit être tout au « plus semblable à celui qu'il éprouveroit dans une tempête ; « d'ailleurs, dans l'occasion où je parle, la surface de la mer «

(r) Voyez Schouten, *tome VI, page 103.*

» étoit unie & ses flots n'étoient point élevés, toute l'agitation
 » étoit intérieure, parce que le vent ne se mêla point au
 » tremblement de terre. La troisième remarque est que si
 » la caverne de la terre où le feu souterrain est renfermé, va
 » du septentrion au midi, & si la ville est pareillement située
 » dans sa longueur du septentrion au midi, toutes les maisons
 » sont renversées, au lieu que si cette veine ou caverne fait
 » son effet en prenant la ville par sa largeur, le tremblement
 de terre fait moins de ravage, &c. (f) »

Il arrive que dans les pays sujets aux tremblemens de terre, lorsqu'il se fait un nouveau volcan, les tremblemens de terre finissent & ne se font sentir que dans les éruptions violentes du volcan, comme on l'a observé dans l'isle Saint-Christophe (t).

Ces énormes ravages produits par les tremblemens de terre ont fait croire à quelques Naturalistes que les montagnes & les inégalités de la surface du globe n'étoient que le résultat des effets de l'action des feux souterrains, & que toutes les irrégularités que nous remarquons sur la terre, devoient être attribuées à ces secousses violentes & aux bouleversemens qu'elles ont produits; c'est, par exemple, le sentiment de Ray's, il croit que toutes les montagnes ont été formées par des tremblemens de terre ou par l'explosion des volcans, comme le mont *di Cenere*, l'isle nouvelle près de Santorin, &c. mais il n'a pas pris garde que ces

(f) Voyez le nouveau voyage autour du monde de M. le Gentil, tome I, pages 172 & suiv.

(t) Voyez *Phil. Trans. Abrig'd*, vol. II, page 392.

petites élévations formées par l'éruption d'un volcan ou par l'action d'un tremblement de terre , ne sont pas intérieurement composées de couches horizontales, comme le sont toutes les autres montagnes ; car en fouillant dans le mont *di Cenere*, on trouve les pierres calcinées, les cendres, les terres brûlées, le mâchefer, les pierres ponce, tous mêlés & confondus comme dans un monceau de décombres. D'ailleurs si les tremblemens de terre & les feux souterrains eussent produit les grandes montagnes de la terre, comme les Cordillères, le mont Taurus, les Alpes, &c. la force prodigieuse qui auroit élevé ces masses énormes auroit en même temps détruit une grande partie de la surface du globe, & l'effet du tremblement auroit été d'une violence inconcevable, puisque les plus fameux tremblemens de terre dont l'histoire fasse mention, n'ont pas eu assez de force pour élever des montagnes ; par exemple, il y eut du temps de Valentinien I.^{er} un tremblement de terre qui se fit sentir dans tout le monde connu, comme le rapporte Ammian Marcellin, *lib. XXVI, chap. 14*, & cependant il n'y eut aucune montagne élevée par ce grand tremblement.

Il est cependant vrai qu'en calculant on pourroit trouver qu'un tremblement de terre assez violent pour élever les plus hautes montagnes, ne le feroit pas assez pour déplacer le reste du globe.

Car supposons pour un instant que la chaîne des hautes montagnes qui traverse l'Amérique méridionale depuis la pointe des terres magellaniques jusqu'aux montagnes de la nouvelle Grenade & au golfe de Darien, ait été élevée

tout-à-la-fois & produite par un tremblement de terre, & voyons par le calcul l'effet de cette explosion. Cette chaîne de montagnes a environ 1700 lieues de longueur & communément 40 lieues de largeur, y compris les Sierras, qui sont des montagnes moins élevées que les Andes; la surface de ce terrain est donc de 68 mille lieues carrées; je suppose que l'épaisseur de la matière déplacée par le tremblement, est d'une lieue, c'est-à-dire, que la hauteur moyenne de ces montagnes, prise du sommet jusqu'au pied, ou plutôt jusqu'aux cavernes qui dans cette hypothèse doivent les supporter, n'est que d'une lieue, ce qu'on m'accordera facilement; alors je dis que la force de l'explosion ou du tremblement de terre aura élevé à une lieue de hauteur, une quantité de terre égale à 68 mille lieues cubiques, or l'action étant égale à la réaction, cette explosion aura communiqué au reste du globe la même quantité de mouvement; mais le globe entier est de 12 milliars 310 millions 523 mille 801 lieues cubiques dont ôtant 68 mille, il reste 12 milliars 310 millions 455 mille 801 lieues cubiques, dont la quantité du mouvement aura été égale à celle de 68 mille lieues cubiques élevées à une lieue; d'où l'on voit que la force qui aura été assez grande pour déplacer 68 mille lieues cubiques & les pousser à une lieue, n'aura pas déplacé d'un pouce le reste du globe.

Il n'y auroit donc pas d'impossibilité absolue à supposer que les montagnes ont été élevées par des tremblemens de terre, si leur composition intérieure, aussi-bien que leur forme extérieure, n'étoient pas évidemment l'ouvrage des

eaux de la mer. L'intérieur est composé de couches régulières & parallèles, remplies de coquilles; l'extérieur a une figure dont les angles sont par-tout correspondans, est-il croyable que cette composition uniforme & cette forme régulière aient été produites par des secousses irrégulières & des explosions subites?

Mais comme cette opinion a prévalu chez quelques Physiciens, & qu'il nous paroît que la nature & les effets des tremblemens de terre ne sont pas bien entendus, nous croyons qu'il est nécessaire de donner sur cela quelques idées qui pourront servir à éclaircir cette matière.

La terre ayant subi de grands changemens à sa surface, on trouve même à des profondeurs considérables, des trous, des cavernes, des ruisseaux souterrains & des endroits vides qui se communiquent quelquefois par des fentes & des boyaux. Il y a de deux espèces de cavernes, les premières sont celles qui sont produites par l'action des feux souterrains & des volcans; l'action du feu soulève, ébranle & jette au loin les matières supérieures, & en même temps elle divise, fend & dérange celles qui sont à côté, & produit ainsi des cavernes, des grottes, des trous & des anfractuosités, mais cela ne se trouve ordinairement qu'aux environs des hautes montagnes où sont les volcans, & ces espèces de cavernes produites par l'action du feu sont plus rares que les cavernes de la seconde espèce, qui sont produites par les eaux. Nous avons vu que les différentes couches qui composent le globe terrestre à sa surface, sont toutes interrompues par des fentes perpendiculaires dont nous expliquerons l'origine dans la suite; les eaux des pluies &

des vapeurs , en descendant par ces fentes perpendiculaires , se rassemblent sur la glaise & forment des sources & des ruisseaux ; elles cherchent par leur mouvement naturel toutes les petites cavités & les petits vides , & elles tendent toujours à couler & à s'ouvrir des routes , jusqu'à ce qu'elles trouvent une issue ; elles entraînent en même temps les sables , les terres , les graviers & les autres matières qu'elles peuvent diviser & peu-à-peu elles se font des chemins ; elles forment dans l'intérieur de la terre des espèces de petites tranchées ou de canaux qui leur servent de lit ; elles sortent enfin , soit à la surface de la terre , soit dans la mer en forme de fontaines : les matières qu'elles entraînent , laissent des vides dont l'étendue peut être fort considérable , & ces vides forment des grottes & des cavernes dont l'origine est , comme l'on voit , bien différente de celle des cavernes produites par les tremblemens de terre.

Il y a deux espèces de tremblemens de terre , les uns causés par l'action des feux souterrains & par l'explosion des volcans , qui ne se font sentir qu'à de petites distances & dans les temps que les volcans agissent , ou avant qu'ils s'ouvrent ; lorsque les matières qui forment les feux souterrains , viennent à fermenter , à s'échauffer & à s'enflammer , le feu fait effort de tous côtés & s'il ne trouve pas naturellement des issues , il soulève la terre & se fait un passage en la rejetant , ce qui produit un volcan dont les effets se répètent & durent à proportion de la quantité des matières inflammables. Si la quantité des matières qui s'enflamment , est peu considérable , il peut arriver un soulèvement & une commotion , un tremblement de terre , sans que pour cela il

se forme un volcan ; l'air produit & raréfié par le feu souterrain, peut aussi trouver de petites issues par où il s'échappera, & dans ce cas il n'y aura encore qu'un tremblement sans éruption & sans volcan ; mais lorsque la matière enflammée est en grande quantité, & qu'elle est resserrée par des matières solides & compactes, alors il y a commotion & volcan, mais toutes ces commotions ne font que la première espèce des tremblemens de terre, & elles ne peuvent ébranler qu'un petit espace. Une éruption très-violente de l'Etna causera, par exemple, un tremblement de terre dans toute l'isle de Sicile, mais il ne s'étendra jamais à des distances de 3 ou 400 lieues. Lorsque dans le mont Vésuve il s'est formé quelques nouvelles bouches à feu, il s'est fait en même temps des tremblemens de terre à Naples & dans le voisinage du volcan ; mais ces tremblemens n'ont jamais ébranlé les Alpes & ne se sont pas communiqués en France ou aux autres pays éloignés du Vésuve ; ainsi les tremblemens de terre produits par l'action des volcans, sont bornés à un petit espace, c'est proprement l'effet de la réaction du feu, & ils ébranlent la terre, comme l'explosion d'un magasin à poudre produit une secousse & un tremblement sensible à plusieurs lieues de distance.

Mais il y a une autre espèce de tremblement de terre bien différente pour les effets & peut-être pour les causes, ce sont les tremblemens qui se font sentir à de grandes distances, & qui ébranlent une longue suite de terrain sans qu'il paroisse aucun nouveau volcan ni aucune éruption. On a des exemples de tremblemens qui se sont fait sentir

en même temps en Angleterre, en France, en Allemagne jusqu'en Hongrie; ces tremblemens s'étendent toujours beaucoup plus en longueur qu'en largeur, ils ébranlent une bande ou une zone de terrain avec plus ou moins de violence en différens endroits, ils sont presque toujours accompagnés d'un bruit sourd, semblable à celui d'une grosse voiture qui rouleroit avec rapidité.

Pour bien entendre quelles peuvent être les causes de cette espèce de tremblement, il faut se souvenir que toutes les matières inflammables & capables d'explosion produisent, comme la poudre, par l'inflammation, une grande quantité d'air; que cet air produit par le feu est dans l'état d'une très-grande raréfaction, & que par l'état de compression où il se trouve dans le sein de la terre, il doit produire des effets très-violens. Supposons donc qu'à une profondeur très-considérable, comme à cent ou deux cents toises, il se trouve des pyrites & d'autres matières sulfureuses, & que par la fermentation produite par la filtration des eaux ou par d'autres causes elles viennent à s'enflammer, & voyons ce qui doit arriver; d'abord ces matières ne sont pas disposées régulièrement par couches horizontales, comme le sont les matières anciennes qui ont été formées par le sédiment des eaux, elles sont au contraire dans les fentes perpendiculaires, dans les cavernes au pied de ces fentes & dans les autres endroits où les eaux peuvent agir & pénétrer. Ces matières venant à s'enflammer, produiront une grande quantité d'air, dont le ressort comprimé dans un petit espace, comme celui d'une caverne, non-seulement ébranlera

ébranlera le terrain supérieur, mais cherchera des routes pour s'échapper & se mettre en liberté. Les routes qui se présentent, sont les cavernes & les tranchées formées par les eaux & par les ruisseaux souterrains; l'air raréfié se précipitera avec violence dans tous ces passages qui lui sont ouverts, & il formera un vent furieux dans ces routes souterraines, dont le bruit se fera entendre à la surface de la terre, & en accompagnera l'ébranlement & les secousses, ce vent souterrain produit par le feu s'étendra tout aussi loin que les cavités ou tranchées souterraines, & causera un tremblement plus ou moins violent à mesure qu'il s'éloignera du foyer & qu'il trouvera des passages plus ou moins étroits; ce mouvement se faisant en longueur, l'ébranlement se fera de même, & le tremblement se fera sentir dans une longue zone de terrain; cet air ne produira aucune éruption, aucun volcan, parce qu'il aura trouvé assez d'espace pour s'étendre, ou bien parce qu'il aura trouvé des issues & qu'il sera sorti en forme de vent & de vapeur; & quand même on ne voudroit pas convenir qu'il existe en effet des routes souterraines par lesquelles cet air & ces vapeurs souterraines peuvent passer, on conçoit bien que dans le lieu même où se fait la première explosion, le terrain étant soulevé à une hauteur considérable, il est nécessaire que celui qui avoisine ce lieu, se divise & se fende horizontalement pour suivre le mouvement du premier, ce qui suffit pour faire des routes qui de proche en proche peuvent communiquer le mouvement à une très-grande distance; cette explication s'accorde avec tous

les phénomènes. Ce n'est pas dans le même instant ni à la même heure qu'un tremblement de terre se fait sentir en deux endroits distans, par exemple, de cent ou de deux cents lieues; il n'y a point de feu ni d'éruption au dehors par ces tremblemens qui s'étendent au loin, & le bruit qui les accompagne presque toujours, marque le mouvement progressif de ce vent souterrain. On peut encore confirmer ce que nous venons de dire, en le liant avec d'autres faits; on fait que les mines exhalent des vapeurs, indépendamment des vents produits par le courant des eaux, on y remarque souvent des courans d'un air mal-sain & de vapeurs suffoquantes; on fait aussi qu'il y a sur la terre des trous, des abymes, des lacs profonds qui produisent des vents, comme le lac de Boleflaw en Bohême, dont nous avons parlé.

Tout ceci bien entendu, je ne vois pas trop comment on peut croire que les tremblemens de terre ont pu produire des montagnes, puisque la cause même de ces tremblemens sont des matières minérales & sulfureuses qui ne se trouvent ordinairement que dans les fentes perpendiculaires des montagnes & dans les autres cavités de la terre, dont le plus grand nombre a été produit par les eaux; que ces matières en s'enflammant ne produisent qu'une explosion momentanée & des vents violens qui suivent les routes souterraines des eaux; que la durée des tremblemens n'est en effet que momentanée à la surface de la terre, & que par conséquent leur cause n'est qu'une explosion & non pas un incendie durable, & qu'enfin

ces tremblemens qui ébranlent un grand espace, & qui s'étendent à des distances très-considérables, bien loin d'élever des chaines de montagnes, ne soulèvent pas la terre d'une quantité sensible & ne produisent pas la plus petite colline dans toute la longueur de leur cours.

Les tremblemens de terre sont à la vérité bien plus fréquens dans les endroits où sont les volcans, qu'ailleurs, comme en Sicile & à Naples; on fait par les observations faites en différens temps, que les plus violens tremblemens de terre arrivent dans le temps des grandes éruptions des volcans; mais ces tremblemens ne sont pas ceux qui s'étendent le plus loin, & ils ne pourroient jamais produire une chaîne de montagnes.

On a quelquefois observé que les matières rejetées de l'Etna, après avoir été refroidies pendant plusieurs années, & ensuite humectées par l'eau des pluies, se sont rallumées, & ont jeté des flammes avec une explosion assez violente, qui produisoit même une espèce de petit tremblement.

En 1669, dans une furieuse éruption de l'Etna, qui commença le 11 mars, le sommet de la montagne baissa considérablement, comme tous ceux qui avoient vu cette montagne avant cette éruption, s'en aperçurent (u), ce qui prouve que le feu du volcan vient plutôt du sommet que de la profondeur intérieure de la montagne. Borelli est du même sentiment, & il dit précisément « que le feu des volcans ne vient pas du centre ni du pied de la montagne, «

(u) Voyez *Transact. Philosoph. Abreg'd*, vol. II, page 387.

» mais qu'au contraire il sort du sommet & ne s'allume qu'à une très-petite profondeur (x). »

Le mont Vésuve a souvent rejeté dans ses éruptions, une grande quantité d'eau bouillante; M. Ray's, dont le sentiment est que le feu des volcans vient d'une très-grande profondeur, dit que c'est de l'eau de la mer qui communique aux cavernes intérieures du pied de cette montagne; il en donne pour preuve la sécheresse & l'aridité du sommet du Vésuve, & le mouvement de la mer, qui dans le temps de ces violentes éruptions, s'éloigne des côtes, & diminue au point d'avoir laissé quelquefois à sec le port de Naples; mais quand ces faits seroient bien certains, ils ne prouveroient pas d'une manière solide que le feu des volcans vient d'une grande profondeur; car l'eau qu'ils rejettent est certainement l'eau des pluies qui pénètre par les fentes, & qui se ramasse dans les cavités de la montagne: on voit découler des eaux vives & des ruisseaux du sommet des volcans, comme il en découle des autres montagnes élevées; & comme elles sont creusées & qu'elles ont été plus ébranlées que les autres montagnes, il n'est pas étonnant que les eaux se ramassent dans les cavernes qu'elles contiennent dans leur intérieur, & que ces eaux soient rejetées dans le temps des éruptions avec les autres matières; à l'égard du mouvement de la mer, il provient uniquement de la secousse communiquée aux eaux par l'explosion, ce qui doit les faire affluer ou refluer, suivant les différentes circonstances.

(x) Voyez Borelli, de *Incendiis montis Ætnæ*.

Les matières que rejettent les volcans , sortent le plus souvent sous la forme d'un torrent de minéraux fondus , qui inonde tous les environs de ces montagnes ; ces fleuves de matières liquéfiées s'étendent même à des distances considérables , & en se refroidissant , ces matières qui sont en fusion , forment des couches horizontales ou inclinées , qui pour la position sont semblables aux couches formées par les sédimens des eaux ; mais il est fort aisé de distinguer ces couches produites par l'expansion des matières rejetées des volcans , de celles qui ont pour origine les sédimens de la mer ; 1.^o parce que ces couches ne sont pas d'égale épaisseur par-tout ; 2.^o parce qu'elles ne contiennent que des matières qu'on reconnoît évidemment avoir été calcinées , vitrifiées ou fondues ; 3.^o parce qu'elles ne s'étendent pas à une grande distance. Comme il y a au Pérou un grand nombre de volcans , & que le pied de la plupart des montagnes des Cordillères est recouvert de ces matières rejetées par ces volcans , il n'est pas étonnant qu'on ne trouve pas des coquilles marines dans ces couches de terre , elles ont été calcinées & détruites par l'action du feu , mais je suis persuadé que si l'on creusoit dans la terre argileuse qui , selon M. Bouguer , est la terre ordinaire de la vallée de Quito , on y trouveroit des coquilles , comme l'on en trouve par-tout ailleurs ; en supposant que cette terre soit vraiment de l'argile , & qu'elle ne soit pas , comme celle qui est au pied des montagnes , un terrain formé par les matières rejetées des volcans.

On a souvent demandé pourquoi les volcans se trouvent tous dans les hautes montagnes ? je crois avoir satisfait en

partie à cette question dans le discours précédent, mais comme je ne suis pas entré dans un assez grand détail, j'ai cru que je ne devois pas finir cet article sans développer davantage ce que j'ai dit sur ce sujet.

Les pics ou les pointes des montagnes étoient autrefois recouvertes & environnées de sables & de terres que les eaux pluviales ont entraînés dans les vallées, il n'est resté que les rochers & les pierres qui formoient le noyau de la montagne; ce noyau se trouvant à découvert & déchauffé jusqu'au pied, aura encore été dégradé par les injures de l'air, la gelée en aura détaché de grosses & de petites parties qui auront roulé au bas, en même temps elle aura fait fendre plusieurs rochers au sommet de la montagne, ceux qui forment la base de ce sommet se trouvant découverts, & n'étant plus appuyés par les terres qui les environnoient, auront un peu cédé, & en s'écartant les uns des autres ils auront formé de petits intervalles: cet ébranlement des rochers inférieurs n'aura pu se faire sans communiquer aux rochers supérieurs un mouvement plus grand, ils se feront fendus ou écartés les uns des autres. Il se fera donc formé dans ce noyau de montagne une infinité de petites & de grandes fentes perpendiculaires, depuis le sommet jusqu'à la base des rochers inférieurs; les pluies auront pénétré dans toutes ces fentes & elles auront détaché dans l'intérieur de la montagne toutes les parties minérales & toutes les autres matières qu'elles auront pu enlever ou dissoudre; elles auront formé des pyrites, des soufres & d'autres matières combustibles, & lorsque par succession des temps ces matières se feront accumulées en grande

quantité, elles auront fermenté, & en s'enflammant elles auront produit les explosions & les autres effets des volcans. Peut-être aussi y avoit-il dans l'intérieur de la montagne des amas de ces matières minérales déjà formées avant que les pluies pussent y pénétrer; dès qu'il se fera fait des ouvertures & des fentes qui auront donné passage à l'eau & à l'air, ces matières se feront enflammées & auront formé un volcan: aucun de ces mouvemens ne pouvant se faire dans les plaines, puisque tout est en repos & que rien ne peut se déplacer, il n'est pas surprenant qu'il n'y ait aucun volcan dans les plaines, & qu'ils se trouvent tous en effet dans les hautes montagnes.

Lorsqu'on a ouvert des minières de charbon de terre, que l'on trouve ordinairement dans l'argile à une profondeur considérable, il est arrivé quelquefois que le feu s'est mis à ces matières, il y a même des mines de charbon en Écosse, en Flandre, &c. qui brûlent continuellement depuis plusieurs années: la communication de l'air suffit pour produire cet effet, mais ces feux qui se sont allumés dans ces mines, ne produisent que de légères explosions, & ils ne forment pas des volcans, parce que tout étant solide & plein dans ces endroits, le feu ne peut pas être excité, comme celui des volcans dans lesquels il y a des cavités & des vides où l'air pénètre, ce qui doit nécessairement étendre l'embrasement & peut augmenter l'action du feu au point où nous la voyons lorsqu'elle produit les terribles effets dont nous avons parlé.





P R E U V E S

D E L A

THÉORIE DE LA TERRE.

A R T I C L E X V I I.

Des Isles nouvelles, des Cavernes, des Fentes perpendiculaires, &c.

LES Isles nouvelles se forment de deux façons, ou subitement par l'action des feux souterrains, ou lentement par le dépôt du limon des eaux. Nous parlerons d'abord de celles qui doivent leur origine à la première de ces deux causes. Les anciens Historiens & les voyageurs modernes rapportent à ce sujet des faits, de la vérité desquels on ne peut guère douter. Sénèque assure que de son temps l'isle de Thérassie (a) parut tout d'un coup à la vue des mariniers. Pline rapporte qu'autrefois il y eut treize isles dans la mer méditerranée qui sortirent en même temps du fond des eaux, & que Rhodes & Délos sont les principales de ces treize isles nouvelles; mais il paroît par ce qu'il en dit, & par ce qu'en disent aussi Ammian Marcellin, Philon, &c. que ces treize isles n'ont pas été produites par un tremblement de terre, ni par une explosion souterraine: elles étoient auparavant cachées sous les eaux, & la

(a) Aujourd'hui Santorin.

mer en s'abaissant a laissé , disent-ils , ces isles à découvert ; Délos avoit même le nom de *Pelagia* , comme ayant autrefois appartenu à la mer. Nous ne savons donc pas si l'on doit attribuer l'origine de ces treize isles nouvelles à l'action des feux souterrains ou à quelqu'autre cause qui auroit produit un abaissement & une diminution des eaux dans la mer méditerranée ; mais Pline rapporte que l'isle d'Hiéra près de Thérassie , a été formée de masses ferrugineuses & de terres lancées du fond de la mer ; & dans le *chapitre LXXXIX*, il parle de plusieurs autres isles formées de la même façon , nous avons sur tout cela des faits plus certains & plus nouveaux.

Le 23 mai 1707 , au lever du Soleil , on vit de cette même isle de Thérassie ou de Santorin , à deux ou trois milles en mer , comme un rocher flottant ; quelques gens curieux y allèrent & trouvèrent que cet écueil , qui étoit sorti du fond de la mer , augmentoit sous leurs pieds ; & ils en rapportèrent de la pierre ponce & des huîtres que le rocher qui s'étoit élevé du fond de la mer , tenoit encore attachées à sa surface. Il y avoit eu un petit tremblement de terre à Santorin deux jours auparavant la naissance de cet écueil : cette nouvelle isle augmenta considérablement jusqu'au 14 juin , sans accident , & elle avoit alors un demi-mille de tour & 20 à 30 pieds de hauteur ; la terre étoit blanche & tenoit un peu de l'argile , mais après cela la mer se troubla de plus en plus , il s'en éleva des vapeurs qui infectoient l'isle de Santorin , & le 16 juillet on vit dix-sept ou dix-huit rochers sortir à la fois du

fond de la mer, ils se réunirent. Tout cela se fit avec un bruit affreux qui continua plus de deux mois, & des flammes qui s'élevoient de la nouvelle île; elle augmentoit toujours en circuit & en hauteur, & les explosions lançoient toujours des rochers & des pierres à plus de sept milles de distance. L'île de Santorin elle-même, a passé chez les Anciens pour une production nouvelle; & en 726, 1427 & 1573, elle a reçu des accroissemens, & il s'est formé de petites îles auprès de Santorin (*b*). Le même volcan, qui du temps de Sénèque a formé l'île de Santorin, a produit du temps de Plin celle d'Hiéra ou de Volcanelle, & de nos jours a formé l'écueil dont nous venons de parler.

Le 10 octobre 1720, on vit auprès de l'île de Tercère un feu assez considérable s'élever de la mer; des navigateurs s'en étant approchés par ordre du Gouverneur, ils aperçurent le 19 du même mois une île qui n'étoit que feu & fumée, avec une prodigieuse quantité de cendres jetées au loin, comme par la force d'un volcan, avec un bruit pareil à celui du tonnerre. Il se fit en même temps un tremblement de terre qui se fit sentir dans les lieux circonvoisins, & on remarqua sur la mer une grande quantité de pierres ponce, sur-tout autour de la nouvelle île; ces pierres ponce voyagent, & on en a quelquefois trouvé une grande quantité dans le milieu même des grandes mers (*c*). L'histoire de l'Académie, année 1721, dit à l'occasion de cet événement, qu'après un tremblement

(*b*) Voyez l'Hist. de l'Acad. 1708, pages 23 & suiv.

(*c*) Voyez *Transact. Philos. Abreg'd*, vol. VI, part. II, page 154.

de terre dans l'isle de Saint-Michel, l'une des Açores, il a paru à 28 lieues au large, entre cette isle & la Tercère un torrent de feu qui a donné naissance à deux nouveaux écueils, *page 26*. Dans le volume de l'année suivante 1722, on trouve le détail qui suit :

« M. de l'Isle a fait savoir à l'Académie plusieurs particularités de la nouvelle isle entre les Açores, dont nous « n'avions dit qu'un mot en 1721, *page 26*, il les avoit tirées « d'une lettre de M. de Montagnac, Consul à Lisbonne. «

Un vaisseau où il étoit, mouilla le 18 septembre 1721, « devant la forteresse de la ville de Saint-Michel, qui est « dans l'isle du même nom, & voici ce qu'on apprit d'un « pilote du port. «

La nuit du 7 au 8 décembre 1720, il y eut un grand « tremblement de terre dans la Tercère & dans Saint- « Michel, distantes l'une de l'autre de 28 lieues, & l'isle neuve « fortit : on remarqua en même temps que la pointe de l'isle « de Pic, qui en étoit à 30 lieues & qui auparavant jetoit du « feu, s'étoit affaïssée & n'en jetoit plus ; mais l'isle neuve « jetoit continuellement une grosse fumée, & effectivement « elle fut vue du vaisseau où étoit M. de Montagnac, tant « qu'il en fut à portée. Le pilote assura qu'il avoit fait dans « une chaloupe le tour de l'isle en l'approchant le plus qu'il « avoit pu. Du côté du sud il jeta la sonde & fila 60 brasses « sans trouver fond ; du côté de l'ouest il trouva les eaux « fort changées, elles étoient d'un blanc bleu & vert, qui « sembloit du bas-fond, & qui s'étendoit à deux tiers de « lieue, elles paroïssent vouloir bouillir ; au nord-ouest, «

» qui étoit l'endroit d'où sortoit la fumée, il trouva 15 brasses
» d'eau fond de gros sable ; il jeta une pierre à la mer , & il
» vit à l'endroit où elle étoit tombée, l'eau bouillir & sauter
» en l'air avec impétuosité ; le fond étoit si chaud , qu'il
» fondit deux fois de suite le suif qui étoit au bout du plomb ;
» le pilote observa encore de ce côté-là que la fumée sortoit
» d'un petit lac borné d'une dune de sable ; l'isle est à peu
» près ronde & assez haute pour être aperçue de sept à huit
» lieues dans un temps clair.

» On a appris depuis par une lettre de M. Adrien ,
» Consul de la Nation françoise dans l'isle de Saint-Michel ,
» en date du mois de mars 1722 , que l'isle neuve avoit
» considérablement diminué , & qu'elle étoit presque à fleur
» d'eau , de sorte qu'il n'y avoit pas d'apparence qu'elle
subsistât encore long-temps , *page 12.* »

On est donc assuré par ces faits & par un grand nombre d'autres semblables à ceux-ci , qu'au-dessous même des eaux de la mer les matières inflammables renfermées dans le sein de la terre , agissent & font des explosions violentes. Les lieux où cela arrive , sont des espèces de volcans qu'on pourroit appeler *soumarins*, lesquels ne diffèrent des volcans ordinaires que par le peu de durée de leur action & le peu de fréquence de leurs effets , car on conçoit bien que le feu s'étant une fois ouvert un passage , l'eau doit y pénétrer & l'éteindre : l'isle nouvelle laisse nécessairement un vide que l'eau doit remplir , & cette nouvelle terre , qui n'est composée que des matières rejetées par le volcan marin , doit ressembler en tout au mont *di Cenere* , & aux

autres éminences que les volcans terrestres ont formées en plusieurs endroits ; or dans le temps du déplacement causé par la violence de l'explosion , & pendant ce mouvement , l'eau aura pénétré dans la plupart des endroits vides , & elle aura éteint pour un temps ce feu souterrain. C'est apparemment par cette raison que ces volcans soumarins agissent plus rarement que les volcans ordinaires , quoique les causes de tous les deux soient les mêmes , & que les matières qui produisent & nourrissent ces feux souterrains , puissent se trouver sous les terres couvertes par la mer , en aussi grande quantité que sous les terres qui sont à découvert.

Ce sont ces mêmes feux souterrains ou soumarins , qui sont la cause de toutes ces ébullitions des eaux de la mer , que les Voyageurs ont remarquées en plusieurs endroits , & des trombes dont nous avons parlé ; ils produisent aussi des orages & des tremblemens qui ne sont pas moins sensibles sur la mer que sur la terre. Ces isles qui ont été formées par ces volcans soumarins , sont ordinairement composées de pierres ponce & de rochers calcinés , & ces volcans produisent , comme ceux de la terre , des tremblemens & des commotions très-violentes.

On a aussi vu souvent des feux s'élever de la surface des eaux ; Pline nous dit que le lac de Thrasimène a paru enflammé sur toute sa surface. Agricola rapporte que lorsqu'on jette une pierre dans le lac de Denstat en Thuringe , il semble , lorsqu'elle descend dans l'eau , que ce soit un trait de feu.

Enfin la quantité de pierres poncees que les Voyageurs nous assurent avoir rencontrées dans plusieurs endroits de l'océan & de la méditerranée, prouve qu'il y a au fond de la mer des volcans semblables à ceux que nous connoissons, & qui ne diffèrent, ni par les matières qu'ils rejettent, ni par la violence des explosions, mais seulement par la rareté & par le peu de continuité de leurs effets; tout, jusqu'aux volcans, se trouve au fond des mers, comme à la surface de la terre.

Si même on y fait attention, l'on trouvera plusieurs rapports entre les volcans de terre & les volcans de mer; les uns & les autres ne se trouvent que dans les sommets des montagnes. Les isles des Açores & celles de l'Archipel ne sont que des pointes de montagnes, dont les unes s'élèvent au-dessus de l'eau, & les autres sont au-dessous. On voit par la relation de la nouvelle isle des Açores, que l'endroit d'où sortoit la fumée n'étoit qu'à 15 brasses de profondeur sous l'eau, ce qui étant comparé avec les profondeurs ordinaires de l'océan, prouve que cet endroit même est un sommet de montagne. On en peut dire tout autant du terrain de la nouvelle isle auprès de Santorin, il n'étoit pas à une grande profondeur sous les eaux, puisqu'il y avoit des huîtres attachées aux rochers qui s'élevèrent. Il paroît aussi que ces volcans de mer ont quelquefois, comme ceux de terre, des communications souterraines, puisque le sommet du volcan du pic de Saint-George, dans l'isle de Pic, s'abaisa lorsque la nouvelle isle des Açores s'éleva. On doit encore observer que ces nouvelles

îles ne paroissent jamais qu'auprès des anciennes , & qu'on n'a point d'exemple qu'il s'en soit élevé de nouvelles dans les hautes mers : on doit donc regarder le terrain où elles sont , comme une continuation de celui des îles voisines , & lorsque ces îles ont des volcans , il n'est pas étonnant que le terrain qui en est voisin , contienne des matières propres à en former , & que ces matières viennent à s'enflammer , soit par la seule fermentation , soit par l'action des vents souterrains.

Au reste , les îles produites par l'action du feu & des tremblemens de terre , sont en petit nombre , & ces évènements sont rares ; mais il y a un nombre infini d'îles nouvelles produites par les limons , les sables & les terres que les eaux des fleuves ou de la mer entraînent & transportent en différens endroits. A l'embouchure de toutes les rivières il se forme des amas de terre & des bancs de sable dont l'étendue devient souvent assez considérable pour former des îles d'une grandeur médiocre. La mer en se retirant & en s'éloignant de certaines côtes , laisse à découvert les parties les plus élevées du fond , ce qui forme autant d'îles nouvelles , & de même en s'étendant sur de certaines plages , elle en couvre les parties les plus basses , & laisse paroître les parties les plus élevées qu'elle n'a pu surmonter , ce qui fait encore autant d'îles , & on remarque en conséquence qu'il y a fort peu d'îles dans le milieu des mers , & qu'elles sont presque toutes dans le voisinage des continens où la mer les a formées , soit en s'éloignant , soit en s'approchant de ces différentes contrées.

L'eau & le feu, dont la nature est si différente & même si contraire, produisent donc des effets semblables, ou du moins qui nous paroissent être tels, indépendamment des productions particulières de ces deux élémens, dont quelques-unes se ressemblent au point de s'y méprendre, comme le cristallin & le verre, l'antimoine naturel & l'antimoine fondu, les pépites naturelles des mines, & celles qu'on fait artificiellement par la fusion, &c. Il y a dans la Nature une infinité de grands effets que l'eau & le feu produisent, qui sont assez semblables pour qu'on ait de la peine à les distinguer. L'eau, comme on l'a vu, a produit les montagnes & formé la plupart des îles, le feu a élevé quelques collines & quelques îles; il en est de même des cavernes, des fentes, des ouvertures, des gouffres, &c. les unes ont pour origine les feux souterrains, & les autres les eaux, tant souterraines que superficielles.

Les cavernes se trouvent dans les montagnes, & peu ou point du tout dans les plaines, il y en a beaucoup dans les îles de l'Archipel & dans plusieurs autres îles, & cela, parce que les îles ne sont en général, que des dessus de montagnes; les cavernes se forment, comme les précipices, par l'affaissement des rochers, ou, comme les abîmes, par l'action du feu; car pour faire d'un précipice ou d'un abîme une caverne, il ne faut qu'imaginer des rochers contrebutés & faisant voûte par-dessus, ce qu'il doit arriver très-souvent lorsqu'ils viennent à être ébranlés & déracinés. Les cavernes peuvent être produites par les mêmes causes qui produisent les ouvertures,
les

les ébranlemens & les affaiffemens des terres , & ces causes font les explosions des volcans , l'action des vapeurs souterraines & les tremblemens de terre ; car ils font des bouleversemens & des éboulemens qui doivent nécessairement former des cavernes , des trous , des ouvertures & des anfractuosités de toute espèce.

La caverne de Saint-Patrice en Irlande , n'est pas aussi considérable qu'elle est fameuse , il en est de même de la grotte du Chien en Italie , & de celle qui jette du feu dans la montagne de Beni-guazeval au royaume de Fez. Dans la province de Darby en Angleterre , il y a une grande caverne fort considérable , & beaucoup plus grande que la fameuse caverne de Bauman auprès de la forêt noire dans le pays de Brunswick. J'ai appris par une personne aussi respectable par son mérite que par son nom (Mylord comte de Morton) que cette grande caverne , appelée *Devel's-hole* , présente d'abord une ouverture fort considérable , comme celle d'une très-grande porte d'église ; que par cette ouverture il coule un gros ruisseau , qu'en avançant , la voûte de la caverne se rabaisse si fort qu'en un certain endroit on est obligé pour continuer sa route , de se mettre sur l'eau du ruisseau dans des baquets fort plats , où on se couche pour passer sous la voûte de la caverne , qui est abaissée dans cet endroit au point que l'eau touche presque à la voûte , mais après avoir passé cet endroit , la voûte se relève & on voyage encore sur la rivière , jusqu'à ce que la voûte se rabaisse de nouveau & touche à la superficie de l'eau , & c'est-là le fond de la caverne & la

source du ruisseau qui en sort ; il grossit considérablement dans de certains temps , & il amène & amoncelle beaucoup de sable dans un endroit de la caverne qui forme comme un cul-de-sac dont la direction est différente de celle de la caverne principale.

Dans la Carniole il y a une caverne auprès de Potpéchio , qui est fort spacieuse , & dans laquelle on trouve un grand lac souterrain. Près d'Adelsperg il y a une caverne dans laquelle on peut faire deux milles d'Allemagne de chemin , & où on trouve des précipices très-profonds (*d*). Il y a aussi de grandes cavernes & de belles grottes sous les montagnes de Mendipp en Galles , on trouve des mines de plomb auprès de ces cavernes , & des chênes enterrés à 15 brasses de profondeur. Dans la province de Gloucester il y a une très-grande caverne qu'on appelle *Pen-park-hole* , au fond de laquelle on trouve de l'eau à 32 brasses de profondeur , on y trouve aussi des filons de mine de plomb.

On voit bien que la caverne de Devel's-hole & les autres dont il sort de grosses fontaines ou des ruisseaux , ont été creusées & formées par les eaux qui ont emporté les sables & les matières divisées qu'on trouve entre les rochers & les pierres , & on auroit tort de rapporter l'origine de ces cavernes aux éboulemens & aux tremblemens de terre.

Une des plus singulières & des plus grandes cavernes que l'on connoisse , est celle d'Antiparos , dont M. de

(*d*) Voyez *Act. erud. Lips.* ann. 1689 , pag. 558.

Tournefort nous a donné une ample description : On trouve d'abord une caverne rustique d'environ trente pas de largeur , partagée par quelques piliers naturels , entre les deux piliers qui sont sur la droite , il y a un terrain en pente douce , & ensuite jusqu'au fond de la même caverne une pente plus rude d'environ vingt pas de longueur , c'est le passage pour aller à la grotte ou caverne intérieure , & ce passage n'est qu'un trou fort obscur , par lequel on ne sauroit entrer qu'en se baissant & au secours des flambeaux ; on descend d'abord dans un précipice horrible à l'aide d'un cable que l'on prend la précaution d'attacher tout à l'entrée , on se coule dans un autre bien plus effroyable dont les bords sont fort glissans , & qui répondent sur la gauche à des abymes profonds. On place sur les bords de ces gouffres une échelle , au moyen de laquelle on franchit , en tremblant , un rocher tout-à-fait coupé à plomb , on continue à glisser par des endroits un peu moins dangereux ; mais dans le temps qu'on se croit en pays praticable , le pas le plus affreux vous arrête tout court , & on s'y casseroit la tête , si on n'étoit averti ou arrêté par ses guides ; pour le franchir il faut se couler sur le dos le long d'un gros rocher , & descendre une échelle qu'il faut y porter exprès ; quand on est-arrivé au bas de l'échelle on se roule quelque temps encore sur des rochers , & enfin on arrive dans la grotte. On compte trois cents brasses de profondeur depuis la surface de la terre , la grotte paroît avoir quarante brasses de hauteur , sur cinquante de large ; elle est remplie de belles & grandes

stalactites de différentes formes, tant au-dessus de la voûte que sur le terrain d'en bas (*e*).

Dans la partie de la Grèce appelée Livadie (*Achaia* des anciens) il y a une grande caverne dans une montagne qui étoit autrefois fort fameuse par les oracles de Trophonius, entre le lac de Livadia & la mer voisine qui, dans l'endroit le plus près, en est à quatre milles : il y a quarante passages souterrains à travers le rocher sous une haute montagne, par où les eaux du lac s'écoulent (*f*).

Dans tous les volcans, dans tous les pays qui produisent du soufre, dans toutes les contrées qui sont sujettes aux tremblemens de terre il y a des cavernes ; le terrain de la plupart des isles de l'Archipel, est caverneux presque par-tout ; celui des isles de l'océan indien, principalement celui des isles Moluques, ne paroît être soutenu que sur des voûtes & des concavités : celui des isles Açores, celui des isles Canaries, celui des isles du cap Vert, & en général le terrain de presque toutes les petites isles, est à l'intérieur creux & caverneux en plusieurs endroits, parce que ces isles ne sont, comme nous l'avons dit, que des pointes de montagnes, où il s'est fait des éboulemens considérables, soit par l'action des volcans, soit par celle des eaux, des gelées & des autres injures de l'air. Dans les Cordillères, où il y a plusieurs volcans & où les tremblemens de terre sont fréquens, il y a aussi un grand nombre de cavernes, de même que dans le volcan

(*e*) Voyez le Voyage du Levant, pages 188 & suivantes.

(*f*) Voy. Géographie de Gordon, édit. de Londres, 1733, page 179.

de l'île de Banda, dans le mont Ararat qui est un ancien volcan, &c.

Le fameux labyrinthe de l'île de Candie, n'est pas l'ouvrage de la Nature toute seule, M. de Tournefort assure que les hommes y ont beaucoup travaillé, & on doit croire que cette caverne n'est pas la seule que les hommes aient augmentée, ils en forment même tous les jours de nouvelles en fouillant les mines & les carrières, & lorsqu'elles sont abandonnées pendant un très-long espace de temps, il n'est pas fort aisé de reconnoître si ces excavations ont été produites par la Nature ou faites de la main des hommes. On connoît des carrières qui sont d'une étendue très-considérable, celle de Mastricht, par exemple, où l'on dit que 50 mille personnes peuvent se réfugier, & qui est soutenue par plus de mille piliers qui ont vingt ou vingt-quatre pieds de hauteur; l'épaisseur de terre & de rocher qui est au-dessus, est de plus de vingt-cinq brasses: il y a dans plusieurs endroits de cette carrière de l'eau & de petits étangs où on peut abreuver du bétail, &c (g). Les mines de sel de Pologne forment des excavations encore plus grandes que celle-ci: il y a ordinairement de vastes carrières auprès de toutes les grandes villes, mais nous n'en parlerons pas ici en détail; d'ailleurs les ouvrages des hommes, quelque grands qu'ils puissent être, ne tiendront jamais qu'une bien petite place dans l'Histoire de la Nature.

Les volcans & les eaux qui produisent les cavernes à

(g) Voyez *Transf. philosoph. Abrig'd*, vol. II, page 463.

l'intérieur, forment aussi à l'extérieur des fentes, des précipices & des abîmes. A Cajéta en Italie il y a une montagne, qui autrefois a été séparée par un tremblement de terre, de façon qu'il semble que la division en a été faite par la main des hommes; nous avons déjà parlé de l'ornière de l'île de Machian, de l'abîme du mont Ararat, de la porte des Cordillères & de celle des Thermopyles, &c. nous pouvons y ajouter la porte de la montagne des Troglodites en Arabie, celle des Échelles en Savoie, que la Nature n'avoit fait qu'ébaucher, & que Victor-Amédée a fait achever; les eaux produisent, aussi bien que les feux souterrains, des affaissemens de terre considérables, des éboulemens, des chutes de rochers, des renversemens de montagnes dont nous pouvons donner plusieurs exemples.

« Au mois de juin 1714, une partie de la montagne de
» Diableret en Valais, tomba subitement & tout-à-la-fois entre
» deux & trois heures après midi, le ciel étant fort serein,
» elle étoit de figure conique; elle renversa cinquante-cinq
» cabanes de payfans, écrasa quinze personnes & plus de cent
» bœufs & vaches & beaucoup plus de menu bétail, & couvrit
» de ses débris une bonne lieue carrée; il y eut une profonde
» obscurité causée par la poussière, les tas de pierres amassés
» en bas sont hauts de plus de trente perches, qui sont appa-
» remment des perches du Rhin de dix pieds; ces amas ont
» arrêté des eaux qui forment de nouveaux lacs fort profonds,
» il n'y a dans tout cela nul vestige de matière bitumineuse,
» ni de soufre, ni de chaux cuite, ni par conséquent de feu

souterrain, apparemment la base de ce grand rocher s'étoit pourrie d'elle-même & réduite en poussière (*h*).

On a un exemple remarquable de ces affaissemens dans la province de Kent auprès de Folkstone, les collines des environs ont baissé de distance en distance par un mouvement insensible & sans aucun tremblement de terre. Ces collines sont à l'intérieur des rochers de pierre & de craie, par cet affaissement elles ont jeté dans la mer des rochers & des terres qui en étoient voisines; on peut voir la relation de ce fait bien attesté dans les *Transactions Philosophiques Abrig'd*, vol. IV, page 250.

En 1618 la ville de Pleurs en Valteline fut enterrée sous les rochers, au pied desquels elle étoit située. En 1678 il y eut une grande inondation en Gascogne, causée par l'affaissement de quelques morceaux de montagnes dans les Pyrénées, qui firent sortir les eaux qui étoient contenues dans les cavernes souterraines de ces montagnes. En 1680 il en arriva encore une plus grande en Irlande, qui avoit aussi pour cause l'affaissement d'une montagne dans des cavernes remplies d'eau. On peut concevoir aisément la cause de tous ces effets; on sait qu'il y a des eaux souterraines en une infinité d'endroits; ces eaux entraînent peu-à-peu les sables & les terres à travers lesquelles elles passent, & par conséquent elles peuvent détruire peu-à-peu la couche de terre sur laquelle porte une montagne, & cette couche de terre qui lui sert de base, venant à manquer plutôt d'un côté que de l'autre, il faut que la montagne

(*h*) Histoire de l'Académie des Sciences, année 1715, page 4.

se renverse, ou si cette base manque à peu près également par-tout, la montagne s'affaisse sans se renverser.

Après avoir parlé des affaissemens, des éboulemens & de tout ce qui n'arrive, pour ainsi dire, que par accident dans la Nature, nous ne devons pas passer sous silence une chose qui est plus générale, plus ordinaire & plus ancienne, ce sont les fentes perpendiculaires que l'on trouve dans toutes les couches de terre. Ces fentes sont sensibles & aisées à reconnoître, non-seulement dans les rochers, dans les carrières de marbre & de pierre, mais encore dans les argiles & dans les terres de toute espèce qui n'ont pas été remuées, & on peut les observer dans toutes les coupes un peu profondes des terrains, & dans toutes les cavernes & les excavations; je les appelle fentes perpendiculaires, parce que ce n'est jamais que par accident lorsqu'elles sont obliques, comme les couches horizontales ne sont inclinées que par accident. Woodward & Ray parlent de ces fentes, mais d'une manière confuse, & ils ne les appellent pas fentes perpendiculaires, parce qu'ils croient qu'elles peuvent être indifféremment obliques ou perpendiculaires, & aucun Auteur n'en a expliqué l'origine; cependant il est visible que ces fentes ont été produites, comme nous l'avons dit dans le discours précédent, par le desséchement des matières qui composent les couches horizontales; de quelque manière que ce desséchement soit arrivé, il a dû produire des fentes perpendiculaires; les matières qui composent les couches, n'ont pas pu diminuer de volume, sans se fendre de distance en distance dans une direction

direction perpendiculaire à ces mêmes couches. Je comprends cependant sous ce nom de fentes perpendiculaires, toutes les séparations naturelles des rochers, soit qu'ils se trouvent dans leur position originaire, soit qu'ils aient un peu glissé sur leur base, & que par conséquent ils se soient un peu éloignés les uns des autres; lorsqu'il est arrivé quelque mouvement considérable à des masses de rochers, ces fentes se trouvent quelquefois posées obliquement, mais c'est parce que la masse est elle-même oblique, & avec un peu d'attention il est toujours fort aisé de reconnoître que ces fentes sont en général perpendiculaires aux couches horizontales, sur-tout dans les carrières de marbre, de pierre à chaux, & dans toutes les grandes chaînes de rocher.

L'intérieur des montagnes est principalement composé de pierres & de rochers, dont les différens lits sont parallèles; on trouve souvent entre les lits horizontaux de petites couches d'une matière moins dure que la pierre, & les fentes perpendiculaires sont remplies de sable, de cristaux, de minéraux, de métaux, &c. Ces dernières matières sont d'une formation plus nouvelle que celle des lits horizontaux dans lesquels on trouve des coquilles marines. Les pluies ont peu-à-peu détaché les sables & les terres du dessus des montagnes, & elles ont laissé à découvert les pierres & les autres matières solides, dans lesquelles on distingue aisément les couches horizontales & les fentes perpendiculaires; dans les plaines au contraire les eaux des pluies & les fleuves ayant amené une quantité

considérable de terre, de sable, de gravier & d'autres matières divisées, il s'en est formé des couches de tuf, de pierre molle & fondante, de sable & de gravier arrondi, de terre mêlée de végétaux; ces couches ne contiennent point de coquilles marines, ou du moins n'en contiennent que des fragmens qui ont été détachés des montagnes avec les graviers & les terres: il faut distinguer avec soin ces nouvelles couches des anciennes, où l'on trouve presque toujours un grand nombre de coquilles entières & posées dans leur situation naturelle.

Si l'on veut observer l'ordre & la distribution intérieure des matières dans une montagne composée, par exemple, de pierres ordinaires ou de matières lapidifiques calcifiables, on trouve ordinairement sous la terre végétale une couche de gravier; ce gravier est de la nature & de la couleur de la pierre qui domine dans ce terrain, & sous le gravier on trouve de la pierre; lorsque la montagne est coupée par quelque tranchée ou par quelque ravine profonde, on distingue aisément tous les bancs, toutes les couches dont elle est composée; chaque couche horizontale est séparée par une espèce de joint qui est aussi horizontal, & l'épaisseur de ces bancs ou de ces couches horizontales augmente ordinairement à proportion qu'elles sont plus basses, c'est-à-dire, plus éloignées du sommet de la montagne; on reconnoît aussi que des fentes à peu près perpendiculaires divisent toutes ces couches & les coupent verticalement. Pour l'ordinaire la première couche, le premier lit qui se trouve sous le gravier, & même

le second, sont non-seulement plus minces que les lits qui forment la base de la montagne, mais ils sont aussi divisés par des fentes perpendiculaires, si fréquentes qu'ils ne peuvent fournir aucuns morceaux de longueur, mais seulement du moellon; ces fentes perpendiculaires qui sont en si grand nombre à la superficie, & qui ressemblent parfaitement aux gerçures d'une terre qui se feroit desséchée, ne parviennent pas toutes, à beaucoup près, jusqu'au pied de la montagne; la plupart disparaissent insensiblement à mesure qu'elles descendent, & au bas il ne reste qu'un certain nombre de ces fentes perpendiculaires, qui coupent encore plus à plomb qu'à la superficie les bancs inférieurs, qui ont aussi plus d'épaisseur que les bancs supérieurs.

Ces lits de pierre ont souvent, comme je l'ai dit, plusieurs lieues d'étendue sans interruption; on retrouve aussi presque toujours la même nature de pierre dans la montagne opposée, quoiqu'elle en soit séparée par une gorge ou par un vallon, & les lits de pierre ne disparaissent entièrement que dans les lieux où la montagne s'abaisse & se met au niveau de quelque grande plaine. Quelquefois entre la première couche de terre végétale & celle de gravier on en trouve une de marne, qui communique sa couleur & ses autres caractères aux deux autres; alors les fentes perpendiculaires des carrières qui sont au-dessous, sont remplies de cette marne, qui y acquiert une dureté presque égale en apparence à celle de la pierre, mais en l'exposant à l'air elle se gerce, elle s'amollit, & elle devient grasse & ductile.

Dans la plupart des carrières les lits qui forment le dessus ou le sommet de la montagne, sont de pierre tendre, & ceux qui forment la base de la montagne sont de pierre dure; la première est ordinairement blanche, d'un grain si fin qu'à peine il peut être aperçu; la pierre devient plus grenue & plus dure à mesure qu'on descend, & la pierre des bancs les plus bas, est non-seulement plus dure que celle des lits supérieurs, mais elle est aussi plus serrée, plus compacte & plus pesante; son grain est fin & brillant, & souvent elle est aigre & se casse presque aussi net que le caillou.

Le noyau d'une montagne est donc composé de différens lits de pierre, dont les supérieurs sont de pierre tendre & les inférieurs de pierre dure, le noyau pierreux est toujours plus large à la base & plus pointu ou plus étroit au sommet, on peut en attribuer la cause à ces différens degrés de dureté que l'on trouve dans les lits de pierre; car comme ils deviennent d'autant plus durs qu'ils s'éloignent davantage du sommet de la montagne, on peut croire que les courans & les autres mouvemens des eaux qui ont creusé les vallées & donné la figure aux contours des montagnes, auront usé latéralement les matières dont la montagne est composée, & les auront dégradées d'autant plus qu'elles auront été plus molles; en sorte que les couches supérieures étant les plus tendres, auront souffert la plus grande diminution sur leur largeur, & auront été usées latéralement plus que les autres; les couches suivantes auront résisté un peu davantage, & celles de la base étant

plus anciennes, plus solides, & formées d'une matière plus compacte & plus dure, auront été plus en état que toutes les autres de se défendre contre l'action des causes extérieures, & elles n'auront souffert que peu ou point de diminution latérale par le frottement des eaux : c'est-là l'une des causes auxquelles on peut attribuer l'origine de la pente des montagnes, cette pente sera devenue encore plus douce, à mesure que les terres du sommet & les graviers auront coulé & auront été entraînés par les eaux des pluies, & c'est par ces deux raisons que toutes les collines & les montagnes qui ne sont composées que de pierres calcinables ou d'autres matières lapidifiques calcinables, ont une pente qui n'est jamais aussi rapide que celle des montagnes composées de roc vif & de caillou en grande masse, qui sont ordinairement coupées à plomb à des hauteurs très-considerables, parce que dans ces masses de matières vitrifiables les lits supérieurs, aussi-bien que les lits inférieurs, sont d'une très-grande dureté, & qu'ils ont tous également résisté à l'action des eaux qui n'a pu les user qu'également du haut en bas, & leur donner par conséquent une pente perpendiculaire ou presque perpendiculaire.

Lorsqu'au-dessus de certaines collines dont le sommet est plat & d'une assez grande étendue, on trouve d'abord de la pierre dure sous la couche de terre végétale, on remarquera, si l'on observe les environs de ces collines, que ce qui paroît en être le sommet, ne l'est pas en effet, & que ce dessus de colline n'est que la continuation de

la pente insensible de quelque colline plus élevée ; car après avoir traversé cet espace de terrain on trouve d'autres éminences qui s'élèvent plus haut, & dont les couches supérieures sont de pierre tendre, & les inférieures de pierre dure, c'est le prolongement de ces dernières couches qu'on retrouve au-dessus de la première colline.

Lorsqu'au contraire on ouvre une carrière à peu-près au sommet d'une montagne & dans un terrain qui n'est surmonté d'aucune hauteur considérable, on n'en tire ordinairement que de la pierre tendre, & il faut fouiller très-profondément pour trouver la pierre dure ; ce n'est jamais qu'entre ces lits de pierre dure que l'on trouve des bancs de marbres ; ces marbres sont diversement colorés par les terres métalliques que les eaux pluviales introduisent dans les couches par infiltration, après les avoir détachées des autres couches supérieures ; & on peut croire que dans tous les pays où il y a de la pierre, on trouveroit des marbres si l'on fouilloit assez profondément pour arriver aux bancs de pierre dure ; *quoto enim loco non suum marmor invenitur ?* dit Pline ; c'est en effet une pierre bien plus commune qu'on ne le croit, & qui ne diffère des autres pierres que par la finesse du grain, qui la rend plus compacte & susceptible d'un poli brillant, qualité qui lui est essentielle, & de laquelle elle a tiré sa dénomination chez les Anciens.

Les fentes perpendiculaires des carrières & les joints des lits de pierre, sont souvent remplis & incrustés de certaines concrétions, qui sont tantôt transparentes, comme

le cristal, & d'une figure régulière, & tantôt opaques & terreuses; l'eau coule par les fentes perpendiculaires & elle pénètre même le tissu serré de la pierre; les pierres qui sont poreuses, s'imbibent d'une si grande quantité d'eau que la gelée les fait fendre & éclater. Les eaux pluviales en criblant à travers les lits d'une carrière & pendant le séjour qu'elles font dans les couches de marne, de pierre, de marbre, en détachent les molécules les moins adhérentes & les plus fines, & se chargent de toutes les matières qu'elles peuvent enlever ou dissoudre. Ces eaux coulent d'abord le long des fentes perpendiculaires, elles pénètrent ensuite entre les lits de pierre, elles déposent entre les joints horizontaux aussi-bien que dans les fentes perpendiculaires, les matières qu'elles ont entraînées, & elles y forment des congélations différentes, suivant les différentes matières qu'elles déposent; par exemple, lorsque ces eaux *gouttières* criblent à travers la marne, la craie ou la pierre tendre, la matière qu'elles déposent n'est aussi qu'une marne très-pure & très-fine qui se pelotonne ordinairement dans les fentes perpendiculaires des rochers sous la forme d'une substance poreuse, molle, ordinairement fort blanche & très-légère, que les Naturalistes ont appelée *Lac lunæ* ou *Medulla saxi*.

Lorsque ces filets d'eau chargée de matière lapidifique s'écoulent par les joints horizontaux des lits de pierre tendre ou de craie, cette matière s'attache à la superficie des blocs de pierre & elle y forme une croûte écailleuse, blanche, légère & spongieuse; c'est cette espèce de matière

que quelques auteurs ont nommée *Agaric minéral*, par sa ressemblance avec l'agaric végétal. Mais si la matière des couches a un certain degré de dureté, c'est-à-dire, si les lits de la carrière sont de pierre dure ordinaire, de pierre propre à faire de la bonne chaux, le filtre étant alors plus ferré, l'eau en sortira chargée d'une matière lapidifique, plus pure, plus homogène & dont les molécules pourront s'engrainer plus exactement, s'unir plus intimement, & alors il s'en formera des congélations qui auront à peu près la dureté de la pierre & un peu de transparence, & l'on trouvera dans ces carrières sur la superficie des blocs, des incrustations pierreuses disposées en ondes, qui remplissent entièrement les joints horizontaux.

Dans les grottes & dans les cavités des rochers, qu'on doit regarder comme les bassins & les égoûts des fentes perpendiculaires, la direction diverse des filets d'eau qui charient la matière lapidifique, donne aux concrétions qui en résultent, des formes différentes, ce sont ordinairement des culs-de-lampe & des cônes renversés qui sont attachés à la voûte, ou bien ce sont des cylindres creux & très-blancs formés par des couches presque concentriques à l'axe du cylindre, & ces congélations descendent quelquefois jusqu'à terre & forment dans ces lieux souterrains des colonnes & mille autres figures aussi bizarres que les noms qu'il a plu aux Naturalistes de leur donner, tels sont ceux de stalactites, stélegmites, ostéocolles, &c.

Enfin lorsque ces sucs concrets sortent immédiatement d'une matière très-dure, comme des marbres & des pierres dures,

dures , la matière lapidifique que l'eau charie étant aussi homogène qu'elle peut l'être , & l'eau en ayant , pour ainsi dire , plutôt dissous que détaché les petites parties constituantes , elle prend en s'unissant , une figure constante & régulière , elle forme des colonnes à pans , terminées par une pointe triangulaire , qui sont transparentes & composées de couches obliques , c'est ce qu'on appelle *sparr* ou *spalt*. Ordinairement cette matière est transparente & sans couleur , mais quelquefois aussi elle est colorée lorsque la pierre dure ou le marbre dont elle sort , contient des parties métalliques. Ce *sparr* a le degré de dureté de la pierre , il se dissout , comme la pierre , par les esprits acides , il se calcine au même degré de chaleur ; ainsi on ne peut pas douter que ce ne soit de la vraie pierre , mais qui est devenue parfaitement homogène : on pourroit même dire que c'est de la pierre pure & élémentaire , de la pierre qui est sous sa forme propre & spécifique.

Cependant la plupart des Naturalistes regardent cette matière comme une substance distincte & existante indépendamment de la pierre , c'est leur suc lapidifique ou cristallin , qui , selon eux , lie non-seulement les parties de la pierre ordinaire , mais même celles du caillou ; ce suc , disent-ils , augmente la densité des pierres par des infiltrations répétées , il les rend chaque jour plus pierres qu'elles n'étoient , & il les convertit enfin en véritable caillou ; & lorsque ce suc s'est fixé en *sparr* , il reçoit par des infiltrations répétées de semblables sucs encore plus épurés qui en augmentent la densité & la dureté , en sorte que

cette matière ayant été successivement sparr, verre, ensuite cristal, elle devient diamant; ainsi toutes les pierres, selon eux, tendent à devenir caillou, & toutes les matières transparentes à devenir diamant.

Mais si cela est, pourquoi voyons-nous que dans de très-grands cantons, dans des provinces entières, ce suc cristallin ne forme que de la pierre, & que dans d'autres provinces il ne forme que du caillou? dira-t-on que ces deux terrains ne sont pas aussi anciens l'un que l'autre, que ce suc n'a pas eu le temps de circuler & d'agir aussi longtemps dans l'un que dans l'autre, cela n'est pas probable! D'ailleurs d'où ce suc peut-il venir? s'il produit les pierres & les cailloux, qu'est-ce qui peut le produire lui-même? il est aisé de voir qu'il n'existe pas indépendamment de ces matières, qui seules peuvent donner à l'eau qui les pénètre, cette qualité pétrifiante toujours relativement à leur nature & à leur caractère spécifique, en sorte que dans les pierres elle forme du sparr, & dans les cailloux du cristal, & il y a autant de différentes espèces de ce suc, qu'il y a de matières différentes qui peuvent le produire & desquelles il peut sortir. L'expérience est parfaitement d'accord avec ce que nous disons; on trouvera toujours que les eaux *gouttières* des carrières de pierres ordinaires forment des concrétions tendres & calcinables, comme ces pierres le sont; qu'au contraire celles qui sortent du roc vif & du caillou, forment des congélations dures & vitrifiables, & qui ont toutes les autres propriétés du caillou, comme les premières ont toutes celles de la pierre;

& les eaux qui ont pénétré des lits de matières minérales & métalliques , donnent lieu à la production des pyrites , des marcaffites & des grains métalliques.

Nous avons dit qu'on pouvoit diviser toutes les matières en deux grandes classes & par deux caractères généraux ; les unes sont vitrifiables , les autres sont calcinables ; l'argile & le caillou , la marne & la pierre peuvent être regardés comme les deux extrêmes de chacune de ces classes , dont les intervalles sont remplis par la variété presque infinie des mixtes qui ont toujours pour base l'une ou l'autre de ces matières.

Les matières de la première classe ne peuvent jamais acquérir la nature & les propriétés de celles de l'autre ; la pierre , quelque ancienne qu'on la suppose , fera toujours aussi éloignée de la nature du caillou , que l'argile l'est de la marne : aucun agent connu ne sera jamais capable de les faire sortir du cercle de combinaisons propres à leur nature ; les pays où il n'y a que des marbres & de la pierre , n'auront jamais que des marbres & de la pierre , aussi certainement que ceux où il n'y a que du grès , du caillou & du roc vif , n'auront jamais de la pierre ou du marbre.

Si l'on veut observer l'ordre & la distribution des matières dans une colline composée de matières vitrifiables , comme nous l'avons fait tout-à-l'heure dans une colline composée de matières calcinables , on trouvera ordinairement sous la première couche de terre végétale un lit de glaise ou d'argile , matière vitrifiable & analogue au

caillou, & qui n'est, comme je l'ai dit, que du sable vitrifiable décomposé, ou bien on trouve sous la terre végétale une couche de sable vitrifiable; ce lit d'argile ou de sable répond au lit de gravier qu'on trouve dans les collines composées de matières calcinables; après cette couche d'argile ou de sable on trouve quelques lits de grès, qui le plus souvent n'ont pas plus d'un demi-pied d'épaisseur, & qui sont divisés en petits morceaux par une infinité de fentes perpendiculaires, comme le moëllon du 3.^{me} lit de la colline composée de matières calcinables. Sous ce lit de grès on en trouve plusieurs autres de la même matière, & aussi des couches de sable vitrifiable, & le grès devient plus dur & se trouve en plus gros blocs à mesure que l'on descend; au-dessous de ces lits de grès on trouve une matière très-dure que j'ai appelée du *roc rif* ou *du caillou en grande masse*, c'est une matière très-dure, très-dense, qui résiste à la lime, au burin, à tous les esprits acides, beaucoup plus que n'y résiste le sable vitrifiable & même le verre en poudre, sur lesquels l'eau-forte paroît avoir quelque prise; cette matière frappée avec un autre corps dur jette des étincelles & elle exhale une odeur de soufre très-pénétrante: j'ai cru devoir appeler cette matière *du caillou en grande masse*; il est ordinairement *stratifié* sur d'autres lits d'argile, d'ardoise, de charbon de terre & de sable vitrifiable d'une très-grande épaisseur, & ces lits de cailloux en grande masse répondent encore aux couches de matières dures, & aux marbres qui servent de base aux collines composées de matières calcinables.

L'eau en coulant par les fentes perpendiculaires & en pénétrant les couches de ces sables vitrifiables, de ces grès, de ces argiles, de ces ardoises, se charge des parties les plus fines & les plus homogènes de ces matières, & elle en forme plusieurs concrétions différentes, telles que les talcs, les amiantes, & plusieurs autres matières qui ne sont que des productions de ces stillations de matières vitrifiables, comme nous l'expliquerons dans notre discours sur les minéraux.

Le caillou, malgré son extrême dureté & sa grande densité, a aussi, comme le marbre ordinaire & comme la pierre dure, ses exudations, d'où résultent des stalactites de différentes espèces, dont les variétés dans la transparence, les couleurs & la configuration sont relatives à la différente nature du caillou qui les produit, & participent aussi des différentes matières métalliques ou hétérogènes qu'il contient; le cristal de roche, toutes les pierres précieuses, blanches ou colorées, & même le diamant, peuvent être regardés comme des stalactites de cette espèce. Les cailloux en petite masse, dont les couches sont ordinairement concentriques, sont aussi des stalactites & des pierres parasites du caillou en grande masse, & la plupart des pierres fines opaques ne sont que des espèces de caillou; les matières du genre vitrifiable produisent, comme l'on voit, une aussi grande variété de concrétions que celles du genre calcinable, & ces concrétions produites par les cailloux sont presque toutes des pierres dures & précieuses, au lieu que celles de la pierre

calcinable ne sont que des matières tendres & qui n'ont aucune valeur.

On trouve les fentes perpendiculaires dans le roc & dans les lits de caillou en grande masse, aussi-bien que dans les lits de marbre & de pierre dure, souvent même elles y sont plus larges, ce qui prouve que cette matière, en prenant corps, s'est encore plus desséchée que la pierre; l'une & l'autre de ces collines dont nous avons observé les couches, celle de matières calcinables & celle de matières vitrifiables sont soutenues tout au-dessous sur l'argile ou sur le sable vitrifiable, qui sont les matières communes & générales dont le globe est composé, & que je regarde comme les parties les plus légères, comme les scories de la matière vitrifiée dont il est rempli à l'intérieur; ainsi toutes les montagnes & toutes les plaines ont pour base commune l'argile ou le sable. On voit par l'exemple du puits d'Amsterdam, par celui de Marly-la-ville, qu'on trouve toujours au plus profond du sable vitrifiable, j'en rapporterai d'autres exemples dans mon discours sur les minéraux.

On peut observer dans la plupart des rochers découverts, que les parois des fentes perpendiculaires se correspondent aussi exactement que celles d'un morceau de bois fendu, & cette correspondance se trouve aussi-bien dans les fentes étroites que dans les plus larges. Dans les grandes carrières de l'Arabie, qui sont presque toutes de granit, ces fentes ou séparations perpendiculaires sont très-sensibles & très-fréquentes; & quoiqu'il y en ait qui aient jusqu'à vingt & trente aunes de large, cependant les

côtés se rapportent exactement & laissent une profonde cavité entre les deux (*i*). Il est assez ordinaire de trouver dans les fentes perpendiculaires des coquilles rompues en deux, de manière que chaque morceau demeure attaché à la pierre de chaque côté de la fente; ce qui fait voir que ces coquilles étoient placées dans le solide de la couche horizontale lorsqu'elle étoit continue, & avant que la fente s'y fût faite (*k*).

Il y a de certaines matières dans lesquelles les fentes perpendiculaires sont fort larges, comme dans les carrières que cite M. Shaw, c'est peut-être ce qui fait qu'elles y sont moins fréquentes; dans les carrières de roc vif & de granit les pierres peuvent se tirer en très-grandes masses, nous en connoissons des morceaux, comme les grands obélisques & les colonnes qu'on voit à Rome en tant d'endroits, qui ont plus de 60, 80, 100 & 150 pieds de longueur sans aucune interruption; ces énormes blocs sont tous d'une seule pierre continue. Il paroît que ces masses de granit ont été travaillées dans la carrière même, & qu'on leur donnoit telle épaisseur que l'on vouloit, à peu-près comme nous voyons que dans les carrières de grès qui sont un peu profondes, on tire des blocs de telle épaisseur que l'on veut. Il y a d'autres matières où ces fentes perpendiculaires sont fort étroites, par exemple, elles sont fort étroites dans l'argile, dans la marne, dans la craie; elles sont au contraire plus larges dans les marbres

(*i*) Voyez Voyage de Shaw, vol. II, page 83.

(*k*) Voyez Woodward, page 298.

& dans la plupart des pierres dures. Il y en a qui sont imperceptibles & qui sont remplies d'une matière à peu-près semblable à celle de la masse où elles se trouvent, & qui cependant interrompent la continuité des pierres, c'est ce que les ouvriers appellent des *poils*; lorsqu'ils débitent un grand morceau de pierre & qu'ils le réduisent à une petite épaisseur, comme à un demi-pied, la pierre se casse dans la direction de ce poil: j'ai souvent remarqué dans le marbre & dans la pierre que ces poils traversent le bloc tout entier, ainsi ils ne diffèrent des fentes perpendiculaires que parce qu'il n'y a pas solution totale de continuité. Ces espèces de fentes sont remplies d'une matière transparente, & qui est du vrai sparr. Il y a un grand nombre de fentes considérables entre les différens rochers qui composent les carrières de grès, cela vient de ce que ces rochers portent souvent sur des bases moins solides que celles des marbres ou des pierres calcinables, qui portent ordinairement sur des glaises, au lieu que les grès ne sont le plus souvent appuyés que sur du sable extrêmement fin: aussi y a-t-il beaucoup d'endroits où l'on ne trouve pas les grès en grande masse; & dans la plupart des carrières où l'on tire le bon grès, on peut remarquer qu'il est en cubes & en parallélépipèdes posés les uns sur les autres d'une manière assez irrégulière, comme dans les collines de Fontainebleau, qui de loin paroissent être des ruines de bâtimens; cette disposition irrégulière vient de ce que la base de ces collines est de sable, & que les masses de grès se sont éboulées, renversées

&

& affaîssées les unes sur les autres, sur-tout dans les endroits où on a travaillé autrefois pour tirer du grès, ce qui a formé un grand nombre de fentes & d'intervalles entre les blocs ; & si on y veut faire attention , on remarquera dans tous les pays de sable & de grès , qu'il y a des morceaux de rochers & de grosses pierres dans le milieu des vallons & des plaines en très-grande quantité , au lieu que dans les pays de marbre & de pierre dure , ces morceaux dispersés & qui ont roulé du dessus des collines & du haut des montagnes , sont fort rares , ce qui ne vient que de la différente solidité de la base sur laquelle portent ces pierres , & de l'étendue des bancs de marbre & des pierres calcinables , qui est plus considérable que celle des grès.





P R E U V E S

D E L A

THÉORIE DE LA TERRE.

A R T I C L E X V I I I.

*De l'effet des Pluies, des Marécages, des Bois
souterrains, des Eaux souterraines.*

Nous avons dit que les pluies & les eaux courantes qu'elles produisent, détachent continuellement du sommet & de la croupe des montagnes les sables, les terres, les graviers, &c. qu'elles les entraînent dans les plaines, d'où les rivières & les fleuves en charient une partie dans les plaines plus basses, souvent jusqu'à la mer; les plaines se remplissent donc successivement en s'élevant peu-à-peu, & les montagnes diminuent tous les jours en s'abaissant continuellement; dans plusieurs endroits on s'est aperçu de cet abaissement. Joseph Blancanus rapporte sur cela des faits qui étoient de notoriété publique dans son temps, & qui prouvent que les montagnes s'étoient abaissées au point que l'on voyoit des villages & des châteaux de plusieurs endroits, d'où on ne pouvoit pas les voir autrefois. Dans la province de Darby en Angleterre, le clocher du village de Craih n'étoit pas visible en 1572 depuis une certaine montagne, à cause de la hauteur d'une

autre montagne interposée, laquelle s'étend en Hopton & Wirksworth, & quatre-vingt ou cent ans après on voyoit ce clocher, & même une partie de l'église. Le Docteur Plot donne un exemple pareil d'une montagne entre Sibbertoft & Ashby dans la province de Northampton. Les eaux entraînent non-seulement les parties les plus légères des montagnes, comme la terre, le sable, le gravier & les petites pierres, mais elles roulent même de très-gros rochers, ce qui en diminue considérablement la hauteur; en général, plus les montagnes sont hautes & plus leur pente est roide, plus les rochers y sont coupés à pic. Les plus hautes montagnes du pays de Galles ont des rochers extrêmement droits & fort nus, on voit les copeaux de ces rochers (si on peut se servir de ce nom) en gros monceaux à leurs pieds; ce sont les gelées & les eaux qui les séparent & les entraînent; ainsi ce ne sont pas seulement les montagnes de sable & de terre que les pluies rabaisent, mais, comme l'on voit, elles attaquent les rochers les plus durs, & en entraînent les fragmens jusque dans les vallées. Il arriva dans la vallée de Nant-phrancon en 1685, qu'une partie d'un gros rocher qui ne portoit que sur une base étroite, ayant été minée par les eaux, tomba & se rompit en plusieurs morceaux avec plus d'un millier d'autres pierres, dont la plus grosse fit en descendant une tranchée considérable jusque dans la plaine, où elle continua à cheminer dans une petite prairie, & traversa une petite rivière de l'autre côté de laquelle elle s'arrêta. C'est à de pareils accidens qu'on doit attribuer l'origine

de toutes les grosses pierres que l'on trouve ordinairement çà & là dans les vallées voisines des montagnes. On doit se souvenir, à l'occasion de cette observation, de ce que nous avons dit dans l'article précédent, savoir, que ces rochers & ces grosses pierres dispersées sont bien plus communes dans les pays dont les montagnes sont de sable & de grès, que dans ceux où elles sont de marbre & de glaise, parce que le sable qui sert de base au rocher, est un fondement moins solide que la glaise.

Pour donner une idée de la quantité de terre que les pluies détachent des montagnes & qu'elles entraînent dans les vallées, nous pouvons citer un fait rapporté par le Docteur Plot: il dit dans son Histoire Naturelle de Stafford, qu'on a trouvé dans la terre, à 18 pieds de profondeur, un grand nombre de pièces de monnaie frappées du temps d'Édouard IV, c'est-à-dire, deux cents ans auparavant, en sorte que ce terrain, qui est marécageux, s'est augmenté d'environ un pied en onze ans, ou d'un pouce & un douzième par an. On peut encore faire une observation semblable sur des arbres enterrés à 17 pieds de profondeur, au-dessous desquels on a trouvé des médailles de Jules César; ainsi les terres amenées du dessus des montagnes dans les plaines par les eaux courantes, ne laissent pas d'augmenter très-considérablement l'élévation du terrain des plaines.

Ces graviers, ces sables & ces terres que les eaux détachent des montagnes & qu'elles entraînent dans les plaines, y forment des couches qu'il ne faut pas confondre

avec les couches anciennes & originaires de la terre. On doit mettre dans la classe de ces nouvelles couches, celles de tuf, de pierre molle, de gravier & de sable dont les grains sont lavés & arrondis; on doit y rapporter aussi les couches de pierre qui se sont faites par une espèce de dépôt & d'incrustation, toutes ces couches ne doivent pas leur origine au mouvement & aux sédimens des eaux de la mer. On trouve dans ces tufs & dans ces pierres molles & imparfaites une infinité de végétaux, de feuilles d'arbres, de coquilles terrestres ou fluviatiles, de petits os d'animaux terrestres, & jamais de coquilles ni d'autres productions marines; ce qui prouve évidemment, aussi-bien que leur peu de solidité, que ces couches se sont formées sur la surface de la terre sèche, & qu'elles sont bien plus nouvelles que les marbres & les autres pierres qui contiennent des coquilles, & qui se sont formées autrefois dans la mer. Les tufs & toutes ces pierres nouvelles paroissent avoir de la dureté & de la solidité lorsqu'on les tire, mais si on veut les employer, on trouve que l'air & les pluies les dissolvent bientôt; leur substance est même si différente de la vraie pierre, que lorsqu'on les réduit en petites parties & qu'on en veut faire du sable, elles se convertissent bientôt en une espèce de terre & de boue; les stalactites & les autres concrétions pierreuses que M. de Tournefort prenoit pour des marbres qui avoient végété, ne sont pas de vraies pierres, non plus que celles qui sont formées par les incrustations. Nous avons déjà fait voir que les tufs ne sont pas de l'ancienne formation, & qu'on

ne doit pas les ranger dans la classe des pierres. Le tuf est une matière imparfaite, différente de la pierre & de la terre, & qui tire son origine de toutes deux par le moyen de l'eau des pluies, comme les incrustations pierreuses tirent la leur du dépôt des eaux de certaines fontaines; ainsi les couches de ces matières ne sont pas anciennes & n'ont pas été formées, comme les autres, par le sédiment des eaux de la mer: les couches de tourbes doivent être aussi regardées comme des couches nouvelles qui ont été produites par l'entassement successif des arbres & des autres végétaux à demi-pourris, & qui ne se sont conservés que parce qu'ils se sont trouvés dans des terres bitumineuses, qui les ont empêché de se corrompre en entier. On ne trouve dans toutes ces nouvelles couches de tuf, ou de pierre molle, ou de pierre formée par des dépôts, ou de tourbes, aucune production marine; mais on y trouve au contraire beaucoup de végétaux, d'os d'animaux terrestres, de coquilles fluviatiles & terrestres, comme on peut le voir dans les prairies de la province de Northampton auprès d'Ashby, où l'on a trouvé un grand nombre de coquilles d'escargots, avec des plantes, des herbes & plusieurs coquilles fluviatiles, bien conservées à quelques pieds de profondeur sous terre, sans aucunes coquilles marines (a). Les eaux qui roulent sur la surface de la terre, ont formé toutes ces nouvelles couches en changeant souvent de lit & en se répandant de tous côtés; une partie de ces eaux pénètre à l'intérieur & coule à

(a) Voyez *Transf. Phil. Abrig'd*, vol. IV, page 271.

travers les fentes des rochers & des pierres ; & ce qui fait qu'on ne trouve point d'eau dans les pays élevés , non plus qu'au-dessus des collines , c'est parce que toutes les hauteurs de terre sont ordinairement composées de pierres & de rochers , sur-tout vers le sommet. Il faut , pour trouver de l'eau , creuser dans la pierre & dans le rocher jusqu'à ce qu'on parvienne à la base , c'est-à-dire , à la glaise ou à la terre ferme sur laquelle portent ces rochers , & on ne trouve point d'eau tant que l'épaisseur de pierre n'est pas percée jusqu'au-dessous , comme je l'ai observé dans plusieurs puits creusés dans des lieux élevés ; & lorsque la hauteur des rochers , c'est-à-dire , l'épaisseur de la pierre qu'il faut percer , est fort considérable , comme dans les hautes montagnes , où les rochers ont souvent plus de mille pieds d'élévation , il est impossible d'y faire des puits , & par conséquent d'avoir de l'eau. Il y a même de grandes étendues de terre où l'eau manque absolument , comme dans l'Arabie pétrée , qui est un désert où il ne pleut jamais , où des sables brûlans couvrent toute la surface de la terre , où il n'y a presque point de terre végétale , où le peu de plantes qui s'y trouvent , languissent ; les sources & les puits y sont si rares , que l'on n'en compte que cinq depuis le Caire jusqu'au mont Sinai , encore l'eau en est-elle amère & saumâtre.

Lorsque les eaux qui sont à la surface de la terre ne peuvent trouver d'écoulement , elles forment des marais & des marécages ; les plus fameux marais de l'Europe , sont ceux de Moscovie à la source du Tanaïs , ceux de Finlande ,

où sont les grands marais Savolax & Énafak ; il y en a aussi en Hollande , en Westphalie & dans plusieurs autres pays bas : en Asie on a les marais de l'Euphrate , ceux de la Tartarie , le Palus Méotide ; cependant en général il y en a moins en Asie & en Afrique qu'en Europe , mais l'Amérique n'est , pour ainsi dire , qu'un marais continu dans toutes ses plaines ; cette grande quantité de marais , est une preuve de la nouveauté du pays & du petit nombre des habitans , encore plus que du peu d'industrie.

Il y a de très-grands marécages en Angleterre dans la province de Lincoln près de la mer , qui a perdu beaucoup de terrain d'un côté & en a gagné de l'autre. On trouve dans l'ancien terrain une grande quantité d'arbres qui y sont enterrés au - dessous du nouveau terrain amené par les eaux ; on en trouve de même en grande quantité en Écosse , à l'embouchure de la rivière Ness. Auprès de Bruges en Flandre , en fouillant à 40 ou 50 pieds de profondeur , on trouve une très-grande quantité d'arbres aussi près les uns des autres que dans une forêt , les troncs , les rameaux & les feuilles sont si bien conservés qu'on distingue aisément les différentes espèces d'arbres. Il y a 500 ans que cette terre où l'on trouve des arbres , étoit une mer , & avant ce temps-là on n'a point de mémoire ni de tradition que jamais cette terre eût existé : cependant il est nécessaire que cela ait été ainsi dans le temps que ces arbres ont crû & végété , ainsi le terrain qui dans les temps les plus reculés étoit une terre ferme couverte de bois , a été ensuite couvert par les eaux de la mer qui y ont amené

amené 40 ou 50 pieds d'épaisseur de terre, & ensuite ces eaux se sont retirées. On a de même trouvé une grande quantité d'arbres souterrains à Youle dans la province d'Yorck à douze milles au-dessous de la ville sur la rivière Humber, il y en a qui sont si gros qu'on s'en sert pour bâtir, & on assure, peut-être mal-à-propos, que ce bois est aussi durable & d'aussi bon service que le chêne, on en coupe en petites baguettes & en longs copeaux que l'on envoie vendre dans les villes voisines, & les gens s'en servent pour allumer leur pipe. Tous ces arbres paroissent rompus, & les troncs sont séparés de leurs racines, comme des arbres que la violence d'un ouragan ou d'une inondation auroit cassés & emportés; ce bois ressemble beaucoup au sapin, il a la même odeur lorsqu'on le brûle, & fait des charbons de la même espèce (*b*). Dans l'isle de Man on trouve dans un marais qui a six milles de long & trois milles de large, appelé *Curragh*, des arbres souterrains qui sont des sapins, & quoiqu'ils soient à 18 ou 20 pieds de profondeur, ils sont cependant fermes sur leurs racines (*c*). On en trouve ordinairement dans tous les grands marais, dans les fondrières & dans la plupart des endroits marécageux, dans les provinces de Sommerfet, de Chester, de Lancastre, de Stafford. Il y a de certains endroits où l'on trouve des arbres sous terre, qui ont été coupés, sciés, équarris & travaillés par les hommes: on y a même trouvé des coignées & des serpes, & entre

(*b*) Voyez *Transact. Philosoph.* n.º 228.

(*c*) Voyez Ray's *Discoursès*, page 232.

Bermingham & Brumley dans la province de Lincoln, il y a des collines élevées de sable fin & léger que les pluies & les vents emportent & transportent en laissant à sec & à découvert des racines de grands sapins, où l'impression de la coignée paroît encore aussi fraîche que si elle venoit d'être faite. Ces collines se seront sans doute formées, comme les dunes, par des amas de sable que la mer a apporté & accumulé, & sur lesquels ces sapins auront pu croître, ensuite ils auront été recouverts par d'autres sables qui y auront été amenés comme les premiers, par des inondations ou par des vents violens. On trouve aussi une grande quantité de ces arbres souterrains dans les terres marécageuses de Hollande, dans la Frise & auprès de Groningue, & c'est de-là que viennent les tourbes qu'on brûle dans tout le pays.

On trouve dans la terre une infinité d'arbres grands & petits de toute espèce, comme sapins, chênes, bouleaux, hêtres, ifs, aubépins, faules, frênes; dans les marais de Lincoln, le long de la rivière d'Ouse, & dans la province d'Yorck en Hatfield-chace, ces arbres sont droits & plantés comme on les voit dans une forêt. Les chênes sont fort durs, & on en emploie dans les bâtimens, où ils durent fort long-temps (*d*), les frênes sont tendres & tombent en poussière, aussi-bien que les faules; on en

(*d*) Je doute beaucoup de la vérité de ce fait, tous les arbres qu'on tire de la terre, au moins tous ceux que j'ai vus, soit chênes, soit autres, perdent en se desséchant, toute la solidité qu'ils paroissent avoir d'abord, & ne doivent jamais être employes dans les bâtimens.

trouve qui ont été équarris , d'autres sciés , d'autres percés , avec des coignées rompues , & des haches dont la forme ressemble à celle des couteaux de sacrifice. On y trouve aussi des noisettes , des glands & des cônes de sapins en grande quantité. Plusieurs autres endroits marécageux de l'Angleterre & de l'Irlande sont remplis de troncs d'arbres , aussi-bien que les marais de France & de Suisse , de Savoie & d'Italie (e).

Dans la ville de Modène & à quatre milles aux environs , en quelqu'endroit qu'on fouille , lorsqu'on est parvenu à la profondeur de 63 pieds & qu'on a percé la terre à 5 pieds de profondeur de plus avec une tarrière , l'eau jaillit avec une si grande force que le puits se remplit en fort peu de temps presque jusqu'au-dessus , cette eau coule continuellement & ne diminue ni n'augmente par la pluie ou par la sécheresse ; ce qu'il y a de remarquable dans ce terrain , c'est que lorsqu'on est parvenu à 14 pieds de profondeur , on trouve les décombremens & les ruines d'une ancienne ville , des rues pavées , des planchers , des maisons , différentes pièces de mosaïque ; après quoi on trouve une terre assez solide & qu'on croiroit n'avoir jamais été remuée , cependant au-dessous on trouve une terre humide & mêlée de végétaux , & à 26 pieds des arbres tout entiers , comme des noisetiers avec les noisettes dessus , & une grande quantité de branches & de feuilles d'arbres ; à 28 pieds on trouve une craie tendre mêlée de beaucoup de coquillages , &

(e) Voyez *Transact. Philosoph. Abreg'd* , vol. IV , page 218 , &c.

ce lit a 11 pieds d'épaisseur, après quoi on retrouve encore des végétaux, des feuilles & des branches, & ainsi alternativement de la craie & une terre mêlée de végétaux jusqu'à la profondeur de 63 pieds, à laquelle profondeur est un lit de sable mêlé de petit gravier & de coquilles semblables à celles qu'on trouve sur les côtes de la mer d'Italie; ces lits successifs de terre marécageuse & de craie se trouvent toujours dans le même ordre, en quelque-endroit qu'on fouille, & quelquefois la tarrière trouve de gros troncs d'arbres qu'il faut percer, ce qui donne beaucoup de peine aux ouvriers; on y trouve aussi des os, du charbon de terre, des cailloux & des morceaux de fer. Ramazzini qui rapporte ces faits, croit que le golfe de Venise s'étendoit autrefois jusqu'à Modène & au-delà, & que par la succession des temps les rivières, & peut-être les inondations de la mer, ont formé successivement ce terrain.

Je ne m'étendrai pas davantage ici sur les variétés que présentent ces couches de nouvelle formation, il suffit d'avoir montré qu'elles n'ont pas d'autres causes que les eaux courantes ou stagnantes qui sont à la surface de la Terre, & qu'elles ne sont jamais aussi dures, ni aussi solides que les couches anciennes qui se sont formées sous les eaux de la mer.





PREUVES

DE LA

THÉORIE DE LA TERRE.

ARTICLE XIX.

*Des changemens de terres en mers, & de
mers en terres.*

IL paroît par ce que nous avons dit dans les articles I, VII, VIII & IX, qu'il est arrivé au globe terrestre de grands changemens qu'on peut regarder comme généraux, & il est certain par ce que nous avons rapporté dans les autres articles, que la surface de la Terre a souffert des altérations particulières: quoique l'ordre, ou plutôt la succession de ces altérations ou de ces changemens particuliers ne nous soit pas bien connu, nous en connoissons cependant les causes principales, nous sommes même en état d'en distinguer les différens effets; & si nous pouvions rassembler tous les indices & tous les faits que l'histoire naturelle & l'histoire civile nous fournissent au sujet des révolutions arrivées à la surface de la Terre, nous ne doutons pas que la Théorie que nous avons donnée n'en devînt bien plus plausible.

L'une des principales causes des changemens qui arrivent sur la terre, c'est le mouvement de la mer,

mouvement qu'elle a éprouvé de tout temps ; car dès la création il y a eu le soleil, la lune, la terre, les eaux, l'air, &c. dès-lors le flux & le reflux, le mouvement d'orient en occident, celui des vents & des courans se font fait sentir, les eaux ont eu dès-lors les mêmes mouvemens que nous remarquons aujourd'hui dans la mer ; & quand même on supposeroit que l'axe du globe auroit eu une autre inclinaison, & que les continens terrestres aussi-bien que les mers auroient eu une autre disposition, cela ne détruit point le mouvement du flux & du reflux, non plus que la cause & l'effet des vents ; il suffit que l'immense quantité d'eau qui remplit le vaste espace des mers, se soit trouvé rassemblée quelque part sur le globe de la terre, pour que le flux & le reflux, & les autres mouvemens de la mer aient été produits.

Lorsqu'une fois on a commencé à soupçonner qu'il se pouvoit bien que notre continent eût autrefois été le fond d'une mer, on se le persuade bientôt à n'en pouvoir douter ; d'un côté ces débris de la mer qu'on trouve par-tout, de l'autre la situation horizontale des couches de la terre, & enfin cette disposition des collines & des montagnes qui se correspondent, me paroissent autant de preuves convaincantes ; car en considérant les plaines, les vallées, les collines, on voit clairement que la surface de la terre a été figurée par les eaux ; en examinant l'intérieur des coquilles qui sont renfermées dans les pierres, on reconnoît évidemment que ces pierres se sont formées par le sédiment des eaux, puisque les coquilles sont remplies

de la matière même de la pierre qui les environne; & enfin en réfléchissant sur la forme des collines dont les angles faillans répondent toujours aux angles rentrans des collines opposées, on ne peut pas douter que cette direction ne soit l'ouvrage des courans de la mer: à la vérité depuis que notre continent est découvert, la forme de la surface a un peu changé; les montagnes ont diminué de hauteur, les plaines se sont élevées, les angles des collines sont devenus plus obtus, plusieurs matières entraînées par les fleuves se sont arrondies, il s'est formé des couches de tuf, de pierre molle, de gravier, &c. mais l'essentiel est demeuré, la forme ancienne se reconnoît encore, & je suis persuadé que tout le monde peut se convaincre par ses yeux de tout ce que nous avons dit à ce sujet, & que quiconque aura bien voulu suivre nos observations & nos preuves, ne doutera pas que la terre n'ait été autrefois sous les eaux de la mer, & que ce ne soit les courans de la mer qui aient donné à la surface de la terre la forme que nous voyons.

Le mouvement principal des eaux de la mer est, comme nous l'avons dit, d'orient en occident; aussi il nous paroît que la mer a gagné sur les côtes orientales, tant de l'ancien que du nouveau continent, un espace d'environ 500 lieues; on doit se souvenir des preuves que nous en avons données dans l'article XI, & nous pouvons y ajouter que tous les détroits qui joignent les mers, sont dirigés d'orient en occident, le détroit de Magellan, les deux détroits de Forbisher, celui de Hudson, le détroit de l'île

de Ceylan, ceux de la mer de Corée & de Kamtschatka ont tous cette direction, & paroissent avoir été formés par l'irruption des eaux qui, étant poussées d'orient en occident, se sont ouvert ces passages dans la même direction dans laquelle elles éprouvent aussi un mouvement plus considérable que dans toutes les autres directions; car il y a dans tous ces détroits des marées très-violentes, au lieu que dans ceux qui sont situés sur les côtes occidentales, comme l'est celui de Gibraltar, celui du Sund, &c. le mouvement des marées est presque insensible.

Les inégalités du fond de la mer changent la direction du mouvement des eaux, elles ont été produites successivement par les sédimens de l'eau & par les matières qu'elle a transportées, soit par son mouvement de flux & de reflux, soit par d'autres mouvemens; car nous ne donnons pas pour cause unique de ces inégalités le mouvement du flux & du reflux, nous avons seulement donné cette cause comme la principale & la première, parce qu'elle est la plus constante & qu'elle agit sans interruption, mais on doit aussi admettre comme cause l'action des vents, ils agissent même à la surface de l'eau avec une toute autre violence que les marées, & l'agitation qu'ils communiquent à la mer est bien plus considérable pour les effets extérieurs, elle s'étend même à des profondeurs considérables comme on le voit par les matières qui se détachent, par la tempête, du fond des mers, & qui ne sont presque jamais rejetées sur les rivages que dans les temps d'orages.

Nous

Nous avons dit qu'entre les tropiques, & même à quelques degrés au-delà, il règne continuellement un vent d'est : ce vent, qui contribue au mouvement général de la mer d'orient en occident, est aussi ancien que le flux & le reflux, puisqu'il dépend du cours du soleil & de la raréfaction de l'air, produite par la chaleur de cet astre. Voilà donc deux causes de mouvement réunies, & plus grandes sous l'équateur que par-tout ailleurs ; la première, le flux & le reflux qui, comme l'on fait, est plus sensible dans les climats méridionaux ; & la seconde, le vent d'est qui souffle continuellement dans ces mêmes climats ; ces deux causes ont concouru depuis la formation du globe à produire les mêmes effets, c'est-à-dire, à faire mouvoir les eaux d'orient en occident, & à les agiter avec plus de force dans cette partie du monde que dans toutes les autres ; c'est pour cela que les plus grandes inégalités de la surface du globe se trouvent entre les tropiques. La partie de l'Afrique comprise entre ces deux cercles, n'est, pour ainsi dire, qu'un groupe de montagnes dont les différentes chaînes s'étendent pour la plupart, d'orient en occident, comme on peut s'en assurer en considérant la direction des grands fleuves de cette partie de l'Afrique ; il en est de même de la partie de l'Asie & de celle de l'Amérique qui sont comprises entre les tropiques, & l'on doit juger de l'inégalité de la surface de ces climats par la quantité de hautes montagnes & d'isles qu'on y trouve.

De la combinaison du mouvement général de la mer

Tome I.

E e e

d'orient en occident, de celui du flux & du reflux, de celui que produisent les courans, & encore de celui que forment les vents, il a résulté une infinité de différens effets, tant sur le fond de la mer que sur les côtes & les continens. Varenius dit qu'il est très-probable que les golfes & les détroits ont été formés par l'effort réitéré de l'océan contre les terres; que la mer méditerranée, les golfes d'Arabie, de Bengale & de Cambaye ont été formés par l'irruption des eaux, aussi-bien que les détroits entre la Sicile & l'Italie, entre Ceylan & l'Inde, entre la Grèce & l'Eubée, & qu'il en est de même du détroit des Manilles, de celui de Magellan & de celui de Danemarck; qu'une preuve des irruptions de l'océan sur les continens, qu'une preuve qu'il a abandonné différens terrains, c'est qu'on ne trouve que très-peu d'îles dans le milieu des grandes mers, & jamais un grand nombre d'îles voisines les unes des autres; que dans l'espace immense qu'occupe la mer pacifique, à peine trouve-t-on deux ou trois petites îles vers le milieu; que dans le vaste océan Atlantique entre l'Afrique & le Brésil, on ne trouve que les petites îles de Sainte-Hélène & de l'Ascension, mais que toutes les îles sont auprès des grands continens, comme les îles de l'Archipel auprès du continent de l'Europe & de l'Asie, les Canaries auprès de l'Afrique, toutes les îles de la mer des Indes auprès du continent oriental, les îles Antilles auprès de celui de l'Amérique, & qu'il n'y a que les Açores qui soient fort avancées dans la mer entre l'Europe & l'Amérique.

Les habitans de Ceylan disent que leur île a été séparée de la presqu'île de l'Inde par une irruption de l'océan, & cette tradition populaire est assez vraisemblable; on croit aussi que l'île de Sumatra a été séparée de Malaye, le grand nombre d'écueils & de bancs de sable qu'on trouve entre eux semble le prouver. Les Malabares assurent que les îles Maldives faisoient partie du continent de l'Inde, & en général on peut croire que toutes les îles orientales ont été séparées des continens par une irruption de l'océan (a).

Il paroît qu'autrefois l'île de la Grande-Bretagne faisoit partie du continent, & que l'Angleterre tenoit à la France, les lits de terre & de pierre, qui sont les mêmes des deux côtés du pas de Calais, le peu de profondeur de ce détroit semblent l'indiquer: en supposant, dit le Docteur Wallis, comme tout paroît l'indiquer, que l'Angleterre communiquoit autrefois à la France par un isthme au-dessous de Douvres & de Calais, les grandes mers des deux côtés battoient les côtes de cet isthme par un flux impétueux, deux fois en 24 heures; la mer d'Allemagne, qui est entre l'Angleterre & la Hollande, frappoit cet isthme du côté de l'est, & la mer de France du côté de l'ouest, cela suffit avec le temps pour user & détruire une langue de terre étroite, telle que nous supposons qu'étoit autrefois cet isthme: le flux de la mer de France agissant avec grande violence, non-seulement contre l'isthme, mais aussi contre les côtes de France & d'Angleterre, doit nécessairement, par le mouvement des eaux, avoir enlevé une grande quantité de

(a) Voyez Varen. *Geogr.* pages 203, 217 & 220.

sable, de terre, de vase de tous les endroits contre lesquels la mer agissoit ; mais étant arrêtée dans son courant par cet isthme, elle ne doit pas avoir déposé, comme on pourroit le croire, des sédimens contre l'isthme, mais elle les aura transportés dans la grande plaine qui forme actuellement le marécage de Romne, qui a quatorze milles de long sur huit de large ; car quiconque a vu cette plaine, ne peut pas douter qu'elle n'ait été autrefois sous les eaux de la mer, puisque dans les hautes marées elle seroit encore en partie inondée sans les digues de Dimchuch.

La mer d'Allemagne doit avoir agi de même contre l'isthme & contre les côtes d'Angleterre & de Flandre, & elle aura emporté les sédimens en Hollande & en Zélande, dont le terrain qui étoit autrefois sous les eaux, s'est élevé de plus de 40 pieds ; de l'autre côté sur la côte d'Angleterre, la mer d'Allemagne devoit occuper cette large vallée où coule actuellement la rivière de Sture, à plus de 20 milles de distance, à commencer par Sandwich, Cantorberi, Chattam, Chillham jusqu'à Ashford, & peut-être plus loin ; le terrain est actuellement beaucoup plus élevé qu'il ne l'étoit autrefois, puisqu'à Chattam on a trouvé les os d'un hippopotame enterrés à 17 pieds de profondeur, des ancres de vaisseaux & des coquilles marines.

Or il est très-vraisemblable que la mer peut former de nouveaux terrains en y apportant les sables, la terre, la vase, &c. car nous voyons sous nos yeux que dans l'île d'Okney, qui est adjacente à la côte marécageuse de Romne, il y avoit un terrain bas toujours en danger

d'être inondé par la rivière Rother, mais en moins de 60 ans la mer a élevé ce terrain considérablement en y amenant à chaque flux & reflux une quantité considérable de terre & de vase, & en même temps elle a creusé si fort le canal par où elle entre, qu'en moins de 50 ans la profondeur de ce canal est devenue assez grande pour recevoir de gros vaisseaux, au lieu qu'auparavant c'étoit un gué où les hommes pouvoient passer.

La même chose est arrivée auprès de la côte de Norfolk, & c'est de cette façon que s'est formé le banc de sable qui s'étend obliquement depuis la côte de Norfolk vers la côte de Zélande; ce banc est l'endroit où les marées de la mer d'Allemagne & de la mer de France se rencontrent depuis que l'isthme a été rompu, & c'est-là où se déposent les terres & les sables entraînés des côtes; on ne peut pas dire si avec le temps ce banc de sable ne formera pas un nouvel isthme, &c. (b)

Il y a grande apparence, dit Ray, que l'île de la Grande-Bretagne étoit autrefois jointe à la France & faisoit partie du continent; on ne fait point si c'est par un tremblement de terre, ou par une irruption de l'océan, ou par le travail des hommes, à cause de l'utilité & de la commodité du passage, ou par d'autres raisons; mais ce qui prouve que cette île faisoit partie du continent, c'est que les rochers & les côtes des deux côtés sont de même nature & composés des mêmes matières, à la même hauteur, en sorte que l'on trouve le long des côtes de Douvres les mêmes

(b) Voyez *Transact. Philos. Abrid'g.* vol. IV, page 227.

lits de pierre & de craie que l'on trouve entre Calais & Boulogne ; la longueur de ces rochers le long de ces côtes est à très-peu près la même de chaque côté, c'est-à-dire, d'environ six milles ; le peu de largeur du canal qui dans cet endroit n'a pas plus de vingt-quatre milles anglois de largeur, & le peu de profondeur, eu égard à la mer voisine, font croire que l'Angleterre a été séparée de la France par accident ; on peut ajouter à ces preuves, qu'il y avoit autrefois des loups & même des ours dans cette isle, & il n'est pas à présumer qu'ils y soient venus à la nage, ni que les hommes aient transporté ces animaux nuisibles ; car en général on trouve les animaux nuisibles des continens dans toutes les isles qui en sont fort voisines, & jamais dans celles qui en sont éloignées, comme les Espagnols l'ont observé lorsqu'ils sont arrivés en Amérique (c).

Du temps de Henri I, roi d'Angleterre, il arriva une grande inondation dans une partie de la Flandre par une irruption de la mer ; en 1446 une pareille irruption fit périr plus de dix mille personnes sur le territoire de Dordrecht, & plus de cent mille autour de Dullart, en Frise & en Zélande, & il y eut dans ces deux provinces plus de deux ou trois cents villages de submergés, on voit encore les sommets de leurs tours & les pointes de leurs clochers qui s'élèvent un peu au-dessus des eaux.

Sur les côtes de France, d'Angleterre, de Hollande, d'Allemagne, de Prusse, la mer s'est éloignée en beaucoup d'endroits. Hubert Thomas dit dans sa description

(c) Voyez Ray's Discourses, page 208.

du pays de Liège, que la mer environnoit autrefois les murailles de la ville de Tongres, qui maintenant en est éloignée de 35 lieues, ce qu'il prouve par plusieurs bonnes raisons, & entre autres il dit qu'on voyoit encore de son temps les anneaux de fer dans les murailles auxquelles on attachoit les vaisseaux qui y arrivoient. On peut encore regarder comme des terres abandonnées par la mer, en Angleterre les grands marais de Lincoln & l'île d'Ély; en France la Crau de la Provence, & même la mer s'est éloignée assez considérablement à l'embouchure du Rhône depuis l'année 1665. En Italie il s'est formé de même un terrain considérable à l'embouchure de l'Arne, & Ravenne qui autrefois étoit un port de mer des Exarques, n'est plus une ville maritime; toute la Hollande paroît être un terrain nouveau, où la surface de la terre est presque de niveau avec le fond de la mer, quoique le pays se soit considérablement élevé, & s'élève tous les jours par les limons & les terres que le Rhin, la Meuse, &c. y amènent; car autrefois on comptoit que le terrain de la Hollande étoit en plusieurs endroits de 50 pieds plus bas que le fond de la mer.

On prétend qu'en l'année 860, la mer dans une tempête furieuse amena vers la côte une si grande quantité de sables qu'ils fermèrent l'embouchure du Rhin auprès de Catt, & que ce fleuve inonda tout le pays, renversa les arbres & les maisons, & se jeta dans le lit de la Meuse, En 1421 il y eut une autre inondation qui sépara la ville de Dordrecht de la terre ferme, submergea soixante & douze

villages, plusieurs châteaux, noya 100 mille ames, & fit périr une infinité de bestiaux. La digue de l'Issel se rompit en 1638 par quantité de glaces que le Rhin entraînoit, qui ayant bouché le passage de l'eau, firent une ouverture de quelques toises à la digue, & une partie de la province fut inondée avant qu'on eût pu réparer la brèche; en 1682 il y eut une pareille inondation dans la province de Zélande, qui submergea plus de trente villages, & causa la perte d'une infinité de monde & de bestiaux qui furent surpris la nuit par les eaux. Ce fut un bonheur pour la Hollande que le vent de sud-est gagna sur celui qui lui étoit opposé; car la mer étoit si enflée que les eaux étoient de 18 pieds plus hautes que les terres les plus élevées de la province, à la réserve des dunes (*d*).

Dans la province de Kent en Angleterre, il y avoit à Hith un port qui s'est comblé malgré tous les soins que l'on a pris pour l'empêcher, & malgré la dépense qu'on a faite plusieurs fois pour le vider; on y trouve une multitude étonnante de galets & de coquillages apportés par la mer dans l'étendue de plusieurs milles, qui s'y sont amoncelés autrefois, & qui de nos jours ont été recouverts par de la vase & de la terre sur laquelle sont actuellement des pâturages; d'autre côté il y a des terres fermes que la mer avec le temps vient à gagner & à couvrir, comme les terres de Goodwin qui appartenoient à un Seigneur de ce nom, & qui à présent ne sont plus que des sables couverts par les eaux de la mer; ainsi la mer gagne en

(*d*) Voyez les Voyages historiques de l'Europe, tome V, page 70.

plusieurs

plusieurs endroits du terrain , & en perd dans d'autres , cela dépend de la différente situation des côtes & des endroits où le mouvement des marées s'arrête , où les eaux transportent d'un endroit à l'autre les terres , les sables , les coquilles , &c. (e)

Sur la montagne de Stella en Portugal , il y a un lac dans lequel on a trouvé des débris de vaisseaux , quoique cette montagne soit éloignée de la mer de plus de 12 lieues (f). Sabinius , dans ses Commentaires sur les Métamorphoses d'Ovide , dit qu'il paroît par les monumens de l'Histoire , qu'en l'année 1460 , on trouva dans une mine des Alpes un vaisseau avec ses ancres.

Ce n'est pas seulement en Europe que nous trouverons des exemples de ces changemens de mer en terre & de terre en mer , les autres parties du monde nous en fourniroient peut-être de plus remarquables & en plus grand nombre , si on les avoit bien observés.

Calecut a été autrefois une ville célèbre & la capitale d'un royaume de même nom , ce n'est aujourd'hui qu'une grande bourgade mal bâtie & assez déserte ; la mer qui depuis un siècle a beaucoup gagné sur cette côte , a submergé la meilleure partie de l'ancienne ville avec une belle forteresse de pierres de taille qui y étoit ; les barques mouillent aujourd'hui sur leurs ruines , & le port est rempli d'un grand nombre d'écueils qui paroissent dans les basses

(e) Voyez *Transact. Philos. Abrig'd* , vol. IV , page 234.

(f) Voyez la Géographie de Gordon , édition de Londres , 1733 , page 149.

marées, & sur lesquels les vaisseaux font assez souvent naufrage (*g*).

La province de Jucatan, péninsule dans le golfe du Mexique, a fait autrefois partie de la mer; cette pièce de terre s'étend dans la mer à 100 lieues en longueur depuis le continent, & n'a pas plus de 25 lieues dans sa plus grande largeur; la qualité de l'air y est tout-à-fait chaude & humide: quoiqu'il n'y ait ni ruisseaux ni rivières dans un si long espace, l'eau est par-tout si proche, & l'on trouve en ouvrant la terre, un si grand nombre de coquillages, qu'on est porté à regarder cette vaste étendue comme un lieu qui a fait autrefois partie de la mer.

Les habitans de Malabar prétendent qu'autrefois les îles Maldives étoient attachées au continent des Indes, & que la violence de la mer les en a séparées; le nombre de ces îles est si grand, & quelques-uns des canaux qui les séparent, sont si étroits que les beauprés des vaisseaux qui y passent, font tomber les feuilles des arbres de l'un & de l'autre côté; & en quelques endroits un homme vigoureux se tenant à une branche d'arbre peut sauter dans une autre île (*h*). Une preuve que le continent des Maldives étoit autrefois une terre sèche, ce sont les cocotiers qui sont au fond de la mer, il s'en détache souvent des cocos qui sont rejetés sur le rivage par la tempête; les Indiens en font grand cas & leur attribuent les mêmes vertus qu'au bézoar.

(*g*) Voyez Lettres édifiantes, *Recueil II*, page 187.

(*h*) Voy. les Voyages des Hollandois aux Îles orientales, page 274.

On croit qu'autrefois l'isle de Ceylan étoit unie au continent & en faisoit partie, mais que les courans qui sont extrêmement rapides en beaucoup d'endroits des Indes, l'ont séparée, & en ont fait une isle; on croit la même chose à l'égard des isles de Rammanakoïel & de plusieurs autres (i). Ce qu'il y a de certain c'est que l'isle de Ceylan a perdu 30 ou 40 lieues de terrain du côté du nord-ouest, que la mer a gagné successivement.

Il paroît que la mer a abandonné depuis peu une grande partie des terres avancées & des isles de l'Amérique; on vient de voir que le terrain de Jucatan n'est composé que de coquilles, il en est de même des basses terres de la Martinique & des autres isles Antilles. Les habitans ont appelé le fond de leur terrain la *chaux*, parce qu'ils font de la chaux avec ces coquilles, dont on trouve les bancs immédiatement au - dessous de la terre végétale; nous pouvons rapporter ici ce qui est dit dans les nouveaux Voyages aux isles de l'Amérique. « La chaux que l'on trouve par toute la grande terre de la Guadeloupe, quand « on fouille dans la terre, est de même espèce que celle « que l'on pêche à la mer, il est difficile d'en rendre raison. « Seroit - il possible que toute l'étendue du terrain qui « compose cette isle ne fût, dans les siècles passés, qu'un « haut fond rempli de plantes de chaux, qui, ayant beaucoup « crû & rempli les vides qui étoient entre elles occupés par « l'eau, ont enfin haussé le terrain & obligé l'eau à se retirer »

(i) Voyez les Voyages des Hollandois aux Indes orientales, tome VI, page 485.

» & à laisser à sec toute la superficie ! Cette conjecture, toute
 » extraordinaire qu'elle paroît d'abord, n'a pourtant rien
 » d'impossible, & deviendra même assez vraisemblable à
 » ceux qui l'examineront sans prévention ; car enfin, en
 » suivant le commencement de ma supposition, ces plantes
 » ayant crû & rempli tout l'espace que l'eau occupoit, se
 » sont enfin étouffées l'une l'autre ; les parties supérieures
 » se sont réduites en poussière & en terre, les oiseaux y ont
 » laissé tomber les graines de quelques arbres, qui ont germé
 » & produit ceux que nous y voyons, & la Nature y en fait
 » germer d'autres qui ne sont pas d'une espèce commune aux
 » autres endroits, comme les bois marbrés & violets, & il ne
 » seroit pas indigne de la curiosité des gens qui y demeurent,
 » de faire fouiller en différens endroits pour connoître quel
 » en est le sol, jusqu'à quelle profondeur on trouve cette
 » pierre à chaux, en quelle situation elle est répandue sous
 » l'épaisseur de la terre, & autres circonstances qui pourroient
 ruiner ou fortifier ma conjecture. »

Il y a quelques terrains qui tantôt sont couverts d'eau, & tantôt sont découverts, comme plusieurs isles en Norvège, en Écosse, aux Maldives, au golfe de Cambaye, &c. La mer Baltique a gagné peu-à-peu une grande partie de la Poméranie, elle a couvert & ruiné le fameux port de Vineta : de même la mer de Norvège a formé plusieurs petites isles, & s'est avancée dans le continent ; la mer d'Allemagne s'est avancée en Hollande auprès de Catt, en sorte que les ruines d'une ancienne citadelle des Romains, qui étoit autrefois sur la côte, sont actuellement fort avant

dans la mer. Les marais de l'île d'Ély en Angleterre, la Crau en Provence, sont au contraire, comme nous l'avons dit, des terrains que la mer a abandonnés: les dunes ont été formées par des vents de mer qui ont jeté sur le rivage & accumulé des terres, des sables, des coquillages, &c. par exemple, sur les côtes occidentales de France, d'Espagne & d'Afrique il règne des vents d'ouest durables & violens, qui poussent avec impétuosité les eaux vers le rivage, sur lequel il s'est formé des dunes dans quelques endroits; de même les vents d'est, lorsqu'ils durent longtemps, chassent si fort les eaux des côtes de la Syrie & de la Phénicie, que les chaînes de rochers qui sont couverts d'eau pendant les vents d'ouest, demeurent alors à sec: au reste les dunes ne sont pas composées de pierres & de marbres, comme les montagnes qui se sont formées dans le fond de la mer, parce qu'elles n'ont pas été assez longtemps dans l'eau. Nous ferons voir dans le discours sur les minéraux, que la pétrification s'opère au fond de la mer, & que les pierres qui se forment dans la terre, sont bien différentes de celles qui se sont formées dans la mer.

Comme je mettois la dernière main à ce *Traité de la Théorie de la Terre*, que j'ai composé en 1744, j'ai reçu de la part de M. Barrère sa dissertation sur l'origine des pierres figurées, & j'ai été charmé de me trouver d'accord avec cet habile Naturaliste, au sujet de la formation des dunes & du séjour que la mer a fait autrefois sur la terre que nous habitons; il rapporte plusieurs changemens arrivés aux côtes de la mer. Aigues-mortes, qui est actuellement

à plus d'une lieue & demie de la mer, étoit un port du temps de saint Louis; Psalmodi étoit une isle en 815, & aujourd'hui il est dans la terre ferme à plus de deux lieues de la mer; il en est de même de Maguelone; la plus grande partie du vignoble d'Agde étoit, il y a 40 ans, couverte par les eaux de la mer; & en Espagne la mer s'est retirée considérablement depuis peu de Blanes, de Badalona, vers l'embouchure de la rivière Vobregat, vers le cap de Tortosa le long des côtes de Valence, &c.

La mer peut former des collines & élever des montagnes de plusieurs façons différentes, d'abord par des transports de terre, de vase, de coquilles d'un lieu à un autre, soit par son mouvement naturel de flux & de reflux, soit par l'agitation des eaux causée par les vents; en second lieu par des sédimens, des parties impalpables qu'elle aura détachées des côtes & de son fond, & qu'elle pourra transporter & déposer à des distances considérables; & enfin par des sables, des coquilles, de la vase & des terres que les vents de mer poussent souvent contre les côtes, ce qui produit des dunes & des collines que les eaux abandonnent peu à peu, & qui deviennent des parties du continent; nous en avons un exemple dans nos dunes de Flandre & dans celles de Hollande, qui ne sont que des collines composées de sable & de coquilles que des vents de mer ont poussées vers la terre. M. Barrère en cite un autre exemple qui m'a paru mériter de trouver place ici. « L'eau de la » mer par son mouvement détache de son sein une infinité » de plantes, de coquillages, de vase, de sable que les vagues

poussent continuellement vers les bords , & que les vents « impétueux de mer aident à pousser encore ; or tous ces « différens corps ajoutés au premier atterrissement, y forment « plusieurs nouvelles couches ou monceaux , qui ne peuvent « servir qu'à accroître le lit de la terre , à l'élever , à former « des dunes , des collines , par des sables , des terres , des « pierres amoncelées , en un mot à éloigner davantage le « bassin de la mer , & à former un nouveau continent. «

Il est visible que des alluvions ou des atterrissemens « successifs ont été faits par le même mécanisme depuis « plusieurs siècles , c'est-à-dire , par des dépositions réitérées « de différentes matières , atterrissemens qui ne sont pas de « pure convenance , j'en trouve les preuves dans la Nature « même , c'est-à-dire , dans différens lits de coquilles fossiles « & d'autres productions marines qu'on remarque dans le « Roussillon auprès du village de Naffiac , éloigné de la mer « d'environ sept ou huit lieues ; ces lits de coquilles qui « sont inclinés de l'ouest à l'est sous différens angles , sont « séparés les uns des autres par des bancs de sable & de terre , « tantôt d'un pied & demi , tantôt de deux à trois pieds « d'épaisseur ; ils sont comme saupoudrés de sel lorsque le « temps est sec , & forment ensemble des côteaux de la « hauteur de plus de vingt - cinq à trente toises ; or une « longue chaîne de côteaux si élevés n'a pu se former qu'à « la longue , à différentes reprises & par la succession des « temps , ce qui pourroit être aussi un effet du déluge ou du « bouleversement universel qui a dû tout confondre , mais « qui cependant n'aura pas donné une forme réglée à ces «

» différentes couches de coquilles fossiles qui auroient dû être assemblées sans aucun ordre. »

Je pense sur cela comme M. Barrère, seulement je ne regarde pas les atterrissemens comme la seule manière dont les montagnes ont été formées, & je crois pouvoir assurer au contraire, que la plupart des éminences que nous voyons à la surface de la terre, ont été formées dans la mer même, & cela par plusieurs raisons qui m'ont toujours paru convaincantes; premièrement, parce qu'elles ont entre elles cette correspondance d'angles saillans & rentrans, qui suppose nécessairement la cause que nous avons assignée, c'est-à-dire, le mouvement des courans de la mer; en second lieu, parce que les dunes & les collines qui se forment des matières que la mer amène sur ses bords, ne sont pas composées de marbres & de pierres dures, comme les collines ordinaires, les coquilles n'y sont ordinairement que fossiles, au lieu que dans les autres montagnes la pétrification est entière; d'ailleurs les bancs de coquilles, les couches de terre ne sont pas aussi horizontales dans les dunes que dans les collines composées de marbre & de pierre dure, ces bancs y sont plus ou moins inclinés, comme dans les collines de Naffiac, au lieu que dans les collines & dans les montagnes qui se sont formées sous les eaux par les sédimens de la mer, les couches sont toujours parallèles & très-souvent horizontales, les matières y sont pétrifiées aussi-bien que les coquilles. J'espère faire voir que les marbres & les autres matières calcinables, qui presque toutes sont composées de madrépores, d'astroïtes & de

& de coquilles, ont acquis au fond de la mer le degré de dureté & de perfection que nous leur connoissons ; au contraire les tufs, les pierres molles & toutes les matières pierreuses, comme les incrustations, les stalactites, &c. qui sont aussi calcinables & qui se sont formées dans la terre depuis que notre continent est découvert, ne peuvent acquérir ce degré de dureté & de pétrification des marbres ou des pierres dures.

On peut voir dans l'Histoire de l'Académie, *année 1707*, les observations de M. Saulmon au sujet des galets qu'on trouve dans plusieurs endroits ; ces galets sont des cailloux ronds & plats & toujours fort polis, que la mer pousse sur les côtes. A Bayeux & à Brutel, qui est à une lieue de la mer, on trouve du galet en creusant des caves ou des puits ; les montagnes de Bonneuil, de Broie & du Quesnoy, qui sont à environ dix-huit lieues de la mer, sont toutes couvertes de galets, il y en a aussi dans la vallée de Clermont en Beauvoisis. M. Saulmon rapporte encore qu'un trou de seize pieds de profondeur, percé directement & horizontalement dans la falaise du Tresport, qui est toute de moellon, a disparu en trente ans, c'est-à-dire, que la mer a miné dans la falaise cette épaisseur de seize pieds ; en supposant qu'elle avance toujours également, elle mineroit mille toises, ou une petite demi-lieue de moellon en douze mille ans.

Les mouvemens de la mer sont donc les principales causes des changemens qui sont arrivés & qui arrivent sur la surface du globe ; mais cette cause n'est pas unique, il y

en a beaucoup d'autres moins considérables qui contribuent à ces changemens, les eaux courantes, les fleuves, les ruisseaux, la fonte des neiges, les torrens, les gelées, &c. ont changé considérablement la surface de la terre, les pluies ont diminué la hauteur des montagnes, les rivières & les ruisseaux ont élevé les plaines, les fleuves ont rempli la mer à leur embouchure, la fonte des neiges & les torrens ont creusé des ravines dans les gorges & dans les vallons, les gelées ont fait fendre les rochers & les ont détachés des montagnes : nous pourrions citer une infinité d'exemples des différens changemens que toutes ces causes ont occasionnés. Varenius dit que les fleuves transportent dans la mer une grande quantité de terre qu'ils déposent à plus ou moins de distance des côtes, en raison de leur rapidité ; ces terres tombent au fond de la mer & y forment d'abord de petits bancs qui s'augmentant tous les jours, font des écueils, & enfin forment des îles qui deviennent fertiles & habitées : c'est ainsi que se sont formées les îles du Nil, celles du fleuve Saint-Laurent, l'île de Landa située à la côte d'Afrique près de l'embouchure du fleuve Coanza, les îles de Norvège, &c. (k) On peut ajouter l'île de Trong-ming à la Chine, qui s'est formée peu-à-peu des terres que le fleuve Nanquin entraîne & dépose à son embouchure ; cette île est fort considérable, elle a plus de vingt lieues de longueur sur cinq ou six de largeur (l).

Le Pô, le Trento, l'Athélis & les autres rivières de

(k) Voyez Varenii, *Geogr. gen.* page 214.

(l) Voyez Lettres édifiantes, *Recueil XI*, page 234.

l'Italie amènent une grande quantité de terres dans les lagunes de Venise, sur-tout dans le temps des inondations, en sorte que peu-à-peu elles se remplissent, elles sont déjà sèches en plusieurs endroits dans le temps du reflux, & il n'y a plus que les canaux que l'on entretient avec une grande dépense, qui aient un peu de profondeur.

A l'embouchure du Nil, à celle du Gange & de l'Inde, à celle de la rivière de la Plata au Brésil, à celle de la rivière de Nanquin à la Chine, & à l'embouchure de plusieurs autres fleuves, on trouve des terres & des sables accumulés. La Loubère, dans son voyage de Siam, dit que les bancs de sable & de terre augmentent tous les jours à l'embouchure des grandes rivières de l'Asie, par les limons & les sédimens qu'elles y apportent, en sorte que la navigation de ces rivières devient tous les jours plus difficile, & deviendra un jour impossible; on peut dire la même chose des grandes rivières de l'Europe, & sur-tout du Volga, qui a plus de soixante-dix embouchures dans la mer Caspienne, du Danube qui en a sept dans la mer noire, &c.

Comme il pleut très-rarement en Égypte, l'inondation régulière du Nil vient des torrens qui y tombent dans l'Éthiopie, il charie une très-grande quantité de limon, & ce fleuve a non-seulement apporté sur le terrain de l'Égypte plusieurs milliers de couches annuelles, mais même il a jeté bien avant dans la mer les fondemens d'une alluvion qui pourra former avec le temps un nouveau pays, car on trouve avec la sonde, à plus de vingt lieues de distance de la côte, le limon du Nil au fond de la mer, qui

augmente tous les ans. La basse Égypte, où est maintenant le Delta, n'étoit autrefois qu'un golfe de la mer (*m*). Homère nous dit que l'isle de Pharos étoit éloignée de l'Égypte d'un jour & d'une nuit de chemin, & l'on fait qu'aujourd'hui elle est presque contiguë. Le sol en Égypte n'a pas la même profondeur de bon terrain par-tout, plus on approche de la mer & moins il y a de profondeur; près des bords du Nil il y a quelquefois trente pieds & davantage de profondeur de bonne terre, tandis qu'à l'extrémité de l'inondation il n'y a pas sept pouces. Toutes les villes de la basse Égypte ont été bâties sur des levées & sur des éminences faites à la main (*n*). La ville de Damiette est aujourd'hui éloignée de la mer de plus de dix milles, & du temps de saint Louis, en 1243, c'étoit un port de mer. La ville de Fooah, qui étoit il y a trois cents ans à l'embouchure de la branche Canopique du Nil, en est présentement à plus de sept milles de distance; depuis quarante ans la mer s'est retirée d'une demi-lieue de devant Rosette, &c. (*o*)

Il est aussi arrivé des changemens à l'embouchure de tous les grands fleuves de l'Amérique, & même de ceux qui ont été découverts nouvellement. Le P. Charlevoix, en parlant du fleuve Mississipi, dit qu'à l'embouchure de ce fleuve, au-dessous de la nouvelle Orléans, le terrain forme une

(*m*) Voyez Diodore de Sicile, *lib. III.* — Aristote, *livre I.^{er} des Météores*, chap. XIV. — Hérodote, *§. 4, 5, &c.*

(*n*) Voyez le Voyage de M. Shaw, *vol. II, pages 185 & 186.*

(*o*) Idem, *pages 173 & 188.*

pointe de terre qui ne paroît pas fort ancienne, car pour peu qu'on y creuse, on trouve de l'eau, & que la quantité de petites illes qu'on a vu se former nouvellement à toutes les embouchures de ce fleuve, ne laissent aucun doute que cette langue de terre ne se soit formée de la même manière. Il paroît certain, dit-il, que quand M. de la Salle descendit le Mississipi (*p*) jusqu'à la mer, l'embouchure de ce fleuve n'étoit pas telle qu'on la voit aujourd'hui.

Plus on approche de la mer, ajoute-t-il, plus cela devient sensible, la barre n'a presque point d'eau dans la plupart des petites issues que le fleuve s'est ouvertes, & qui se sont si fort multipliées, que par le moyen des arbres qui y sont entraînés par le courant, & dont un seul arrêté par ses branches ou par ses racines dans un endroit où il y a un peu de profondeur, en arrête mille, j'en ai vu, dit-il, à deux cents lieues d'ici (*q*), des amas dont un seul auroit rempli tous les chantiers de Paris, rien alors n'est capable de les détacher; le limon que charie le fleuve leur sert de ciment & les couvre peu-à-peu, chaque inondation en laisse une nouvelle couche, & après dix ans au plus les lianes & les arbrisseaux commencent à y croître; c'est ainsi que se sont formées la plupart des pointes & des illes qui font si souvent changer de cours au fleuve (*r*).

Cependant, tous les changemens que les fleuves

(*p*) Il y a des Géographes qui prétendent que M. de la Salle n'a jamais descendu le Mississipi.

(*q*) De la nouvelle Orléans.

(*r*) Voyez les Voyages du P. Charlevoix, tome III, page 440.

occasionnent, sont assez lents, & ne peuvent devenir considérables qu'au bout d'une longue suite d'années; mais il est arrivé des changemens brusques & subits par les inondations & les tremblemens de terre. Les anciens Prêtres Égyptiens, six cents ans avant la naissance de Jésus - Christ, assuroient, au rapport de Platon dans le Timée, qu'autrefois il y avoit une grande île auprès des colonnes d'Hercule, plus grande que l'Asie & la Lybie prises ensemble, qu'on appeloit *Atlantide*; que cette grande île fut inondée & abymée sous les eaux de la mer après un grand tremblement de terre. *Traditur Atheniensis civitas restitisse olim innumeris hostium copiis quæ ex Atlantico mari profectæ, prope cunctam Europam Asiamque obsederunt; tunc enim fretum illud navigabile, habens in ore & quasi vestibulo ejus insulam quas Herculis Columnas cognominant: ferturque insula illa Lybiâ simul & Asiâ major fuisse, per quam ad alias proximas insulas patebat aditus, atque ex insulis ad omnem continentem e conspectu jacentem vero mari vicinam; sed intra os ipsum portus angusto sinu traditur, pelagus illud verum mare, terra quoque illa verè erat continens, &c. Post hæc ingenti terræ motu jugique diei unius & noctis illuvione factum est, ut terra deliscens omnes illos bellicosos absorberet, & Atlantis insula sub vasto gurgite mergeretur. Plato in Timæo.* Cette ancienne tradition n'est pas absolument contre toute vraisemblance, les terres qui ont été absorbées par les eaux sont peut-être celles qui joignoient l'Irlande aux Açores, & celles-ci au continent de l'Amérique; car on trouve en Irlande les mêmes fossiles, les mêmes coquillages & les mêmes

productions marines que l'on trouve en Amérique, dont quelques-unes sont différentes de celles qu'on trouve dans le reste de l'Europe.

Eusèbe rapporte deux témoignages au sujet des déluges, dont l'un est de Melon, qui dit que la Syrie avoit été autrefois inondée dans toutes les plaines; l'autre est d'Abidenus, qui dit que du temps du Roi Sisithrus il y eut un grand déluge qui avoit été prédit par Saturne. Plutarque *de solertiâ animalium*, Ovide & les autres Mythologistes parlent du déluge de Deucalion, qui s'est fait, dit-on, en Thessalie, environ sept cents ans après le déluge universel. On prétend aussi qu'il y en a eu un plus ancien dans l'Attique, du temps d'Ogigès, environ deux cents trente ans avant celui de Deucalion. Dans l'année 1095 il y eut un déluge en Syrie qui noya une infinité d'hommes (*f*). En 1164 il y en eut un si considérable dans la Frise, que toutes les côtes maritimes furent submergées avec plusieurs milliers d'hommes (*t*). En 1218 il y eut une autre inondation qui fit périr près de cent mille hommes, aussi-bien qu'en 1530. Il y a plusieurs autres exemples de ces grandes inondations, comme celle de 1604 en Angleterre, &c.

Une troisième cause de changement sur la surface du globe sont les vents impétueux, non-seulement ils forment des dunes & des collines sur les bords de la mer & dans le milieu des continens, mais souvent ils arrêtent & font rebrousser les rivières, ils changent la direction des fleuves,

(*f*) Voyez Alfred. *Chronol. chap. XXV.*

(*t*) Voyez Krank, *lib. V, cap. IV.*

ils enlèvent les terres cultivées , les arbres , ils renversent les maisons, ils inondent , pour ainsi dire, des pays tout entiers; nous avons un exemple de ces inondations de sable en France sur les côtes de Bretagne , l'histoire de l'Académie, année 1722 , en fait mention dans les termes suivans.

« Aux environs de Saint-Paul de Léon en basse Bretagne,
» il y a sur la mer un canton qui avant l'an 1666 étoit habité
» & ne l'est plus à cause d'un sable qui le couvre jusqu'à une
» hauteur de plus de vingt pieds , & qui d'année en année
» s'avance & gagne du terrain. A compter de l'époque
» marquée il a gagné plus de six lieues , & il n'est plus qu'à
» une demi-lieue de Saint-Paul , de sorte que selon les
» apparences il faudra abandonner cette ville. Dans le pays
» submergé , on voit encore quelques pointes de clochers
» & quelques cheminées qui sortent de cette mer de sable :
» les habitans des villages enterrés ont eu du moins le loisir
» de quitter leurs maisons pour aller mendier , *page 7.*
» C'est le vent d'est ou de nord qui avance cette cala-
» mité , il élève ce sable qui est très-fin , & le porte en si
» grande quantité & avec tant de vitesse , que M. Deslandes
» à qui l'Académie doit cette observation , dit qu'en se
» promenant en ce pays-là pendant que le vent charioit, il
» étoit obligé de secouer de temps en temps son chapeau &
» son habit , parce qu'il les sentoît appesantis : de plus quand
» ce vent est violent , il jette ce sable par-dessus un petit bras
» de mer jusque dans Roscof , petit port assez fréquenté par
» les vaisseaux étrangers ; le sable s'élève dans les rues de
» cette bourgade jusqu'à deux pieds , & on l'enlève par
charretées.

charretées. On peut remarquer en passant qu'il y a dans « ce sable beaucoup de parties ferrugineuses qui se recon- « noissent au couteau aimanté. »

L'endroit de la côte qui fournit tout ce sable, est une « plage qui s'étend depuis Saint-Paul jusque vers Plouescat, « c'est-à-dire, un peu plus de quatre lieues, & qui est presque « au niveau de la mer lorsqu'elle est pleine. La disposition « des lieux est telle qu'il n'y a que le vent d'est ou de nord-est « qui ait la direction nécessaire pour porter le sable dans les « terres. Il est aisé de concevoir comment le sable porté & « accumulé par le vent en un endroit, est repris ensuite par « le même vent & porté plus loin, & qu'ainsi le sable peut « avancer en submergeant le pays, tant que la minière qui « le fournit, en fournira de nouveau; car sans cela le sable « en avançant, diminueroit toujours de hauteur, & cesseroit « de faire du ravage. Or il n'est que trop possible que la mer « jette ou dépose long-temps de nouveau sable dans cette « plage d'où le vent l'enlève, il est vrai qu'il faut qu'il soit « toujours aussi fin pour être aisément enlevé. »

Le désastre est nouveau, parce que la plage qui fournit « le sable n'en avoit pas encore une assez grande quantité « pour s'élever au-dessus de la surface de la mer, ou peut- « être parce que la mer n'a abandonné cet endroit & ne l'a « laissé découvert que depuis un temps; elle a eu quelque « mouvement sur cette côte, elle vient présentement dans « le flux une demi-lieue en deçà de certaines roches qu'elle « ne passoit pas autrefois. »

Ce malheureux canton inondé d'une façon si singulière, «

„ justifie ce que les anciens & les modernes rapportent des
 „ tempêtes de fable excitées en Afrique, qui ont fait périr
 des villes, & même des armées. »

M. Shaw nous dit que les ports de Laodicée & de Jebilée, de Tortose, de Rowadse, de Tripoli, de Tyr, d'Acre, de Jaffa, sont tous remplis & comblés des sables qui y ont été chariés par les grandes vagues qu'on a sur cette côte de la méditerranée lorsque le vent d'ouest souffle avec violence (u).

Il est inutile de donner un plus grand nombre d'exemples des altérations qui arivent sur la terre ; le feu, l'air & l'eau y produisent des changemens continuels, & qui deviennent très-considérables avec le temps : non-seulement il y a des causes générales dont les effets sont périodiques & réglés, par lesquels la mer prend successivement la place de la terre & abandonne la sienne, mais il y a une grande quantité de causes particulières qui contribuent à ces changemens, & qui produisent des bouleversemens, des inondations, des affaïsemens, & la surface de la Terre, qui est ce que nous connoissons de plus solide, est sujette, comme tout le reste de la Nature, à des vicissitudes perpétuelles.

C O N C L U S I O N.

IL paroît certain par les preuves que nous avons données (*Art. VII & VIII*) que les continens terrestres ont été autrefois couverts par les eaux de la mer ; il paroît tout aussi certain (*Art. XII*) que le flux & le reflux, & les autres

(u) Voyez les Voyages de Shaw, vol. II.

mouvemens des eaux, détachent continuellement des côtes & du fond de la mer, des matières de toute espèce, & des coquilles qui se déposent ensuite quelque part, & tombent au fond de l'eau comme des sédimens, & que c'est-là l'origine des couches parallèles & horizontales qu'on trouve par-tout. Il paroît (*Art. IX*) que les inégalités du globe n'ont pas d'autre cause que celle du mouvement des eaux de la mer, & que les montagnes ont été produites par l'amas successif & l'entassement des sédimens dont nous parlons, qui ont formé les différens lits dont elles sont composées. Il est évident que les courans qui ont suivi d'abord la direction de ces inégalités, leur ont donné ensuite à toutes la figure qu'elles conservent encore aujourd'hui (*Art. XIII*), c'est-à-dire, cette correspondance alternative des angles saillans toujours opposés aux angles rentrans. Il paroît de même (*Art. VIII & XVIII*) que la plus grande partie des matières que la mer a détachées de son fond & de ses côtes, étoient en poussière lorsqu'elles se sont précipitées en forme de sédimens, & que cette poussière impalpable a rempli l'intérieur des coquilles absolument & parfaitement, lorsque ces matières se sont trouvées ou de la nature même des coquilles, ou d'une autre nature analogue. Il est certain (*Art. XVIII*) que les couches horizontales qui ont été produites successivement par le sédiment des eaux & qui étoient d'abord dans un état de mollesse, ont acquis de la dureté à mesure qu'elles se sont desséchées, & que ce desséchement a produit des fentes perpendiculaires qui traversent les couches horizontales.

Il n'est pas possible de douter après avoir vu les faits qui sont rapportés dans les *Articles X, XI, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII & XIX*, qu'il ne soit arrivé une infinité de révolutions, de bouleversemens, de changemens particuliers & d'altérations sur la surface de la Terre, tant par le mouvement naturel des eaux de la mer que par l'action des pluies, des gelées, des eaux courantes, des vents, des feux souterrains, des tremblemens de terre, des inondations, &c. & que par conséquent la mer n'ait pu prendre successivement la place de la terre, sur-tout dans les premiers temps après la création où les matières terrestres étoient beaucoup plus molles qu'elles ne le sont aujourd'hui. Il faut cependant avouer que nous ne pouvons juger que très-imparfaitement de la succession des révolutions naturelles; que nous jugeons encore moins de la suite des accidens, des changemens & des altérations; que le défaut des monumens historiques nous prive de la connoissance des faits, il nous manque de l'expérience & du temps; nous ne faisons pas réflexion que ce temps qui nous manque, ne manque point à la Nature; nous voulons rapporter à l'instant de notre existence les siècles passés & les âges à venir, sans considérer que cet instant, la vie humaine, étendue même autant qu'elle peut l'être par l'histoire, n'est qu'un point dans la durée, un seul fait dans l'histoire des faits de Dieu.

Fin du premier Volume.









GretagMacbeth™ ColorChecker Color Rendition Chart

